This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

1. Sudanneger. – 2. Zulu Kaffer. – 3. Negrito-Frau. – 4. Buschmann. – 5. Japaner. Mädchen. – 12. Schwedin. – 13. Russe. – 14. Jude. – 15. Abessinier. – 16. Singhalese. – 17. Araber. – 18. Nubier.

Chromotafel zu Bock Buch.

NRASSEN.

artar. **Mädchen.** – 7. Australier. – 8. Polynesier. – 9. Kara-Kalmücke. – 10. Eskimo. – 11. Tschuktsche. –
. Italiener. – 20. Chinese. – 21. Dakotah-Indianer (Nord-Amerika) – 22. Coroado-Indianer (Brasilien)

Lith. Kunstanstalt v. Max Seeger Stuttgart

UNIV. OF
CALIFORNIA

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

Von

Prof. Dr. Carl Ernst Bock.

Fünfzehnte, stark vermehrte Auflage.

Mit zahlreichen Abbildungen in Holzschnitt und mehreren Farbtafeln.

Herausgegeben

von

Dr. Max von Zimmermann,

praktischem Arzt zu Leipzig.

Leipzig.

Verlag von Ernst Keil's Nachfolger.

1893.

RA776
B6
1893
Bact.
PUBLIC
HEALTH
LIBRARY
Dept.

Bacteriology Dept.

LBC

Vorwort.

Wer die Menschheit unserer Tage, vorzugsweise aber die Frauen und Kinder, hinsichtlich ihrer körperlichen Beschaffenheit einer genaueren Prüfung unterwirft, wird wahrnehmen, daß sich dieselbe im allgemeinen in einem betrübenden Zustande befindet. Als auffallende Beweise dafür können gelten: die fortwährend und überall hörbaren Klagen über Unwohlsein (über Brust- und Unterleibsbeschwerden, Verdauungsschwäche, zu große Nervenreizbarkeit, Hypochondrie und Hysterie, Hämorrhoiden und Gicht u. dergl.); der von Jahr zu Jahr steigende Besuch altbekannter und neu entdeckter Bäder; die wachsende Zahl der Charlatane und Geheimmittel, der Kaltwasser- und anderer Heilanstalten; die Untauglichkeit eines großen Teiles der männlichen Jugend zum Soldatendienste; die Unfähigkeit der meisten Mütter zum Säugen ihrer Kinder; die Abneigung der Jünglinge und Männer gegen Beschäftigungen, welche Willenskraft und Ausdauer erfordern; dagegen deren Vorliebe für geistige und körperliche Ruhe. Forscht man nach der nächsten Ursache dieses körperlichen Verfalles, so ergibt sich als solche eine naturwidrige Behandlung des Körpers durch Eltern, Lehrer und durch eigene Willkür. Diese falsche Behandlung mit ihren Folgen geht nun aber aus der Unkenntnis des menschlichen Körpers und dem aus dieser Unkenntnis erwachsenden blinden Glauben an eine übernatürliche Heilmacht der Aerzte und Arzneien hervor. Kennte ein jeder die Naturgesetze, denen sein Körper in gesunden und kranken Zeiten unbedingt gehorchen muß, dann würde er nicht durch unsinnige Eingriffe in dieselben seine Gesundheit vergeuden, seine Konstitution zerrütten und gegen seine Krankheiten gesetzwidrig zu Felde ziehen. Nur in einer auf Kenntnis des menschlichen Organismus gegründeten naturgemäßen Behandlung des gesunden und kranken Körpers besteht das Heilmittel gegen den körperlichen und geistigen Verfall der Menschheit; Arzt ist jeder vernünftige Mensch, Unmündige aber können von ihren Eltern und Lehrern Schutz ihrer Gesundheit verlangen.

Als ich nach Professor Bocks Tode mich der Durchsicht und teilweisen Neubearbeitung des vorliegenden Werkes meines verewigten Lehrers und Gönners unterzog, war ich mir der großen Verantwortung, die ich damit übernahm, wohl bewußt. Ich verkannte keinen Augenblick, daß ein Werk, welches nach dem einstimmigen Urteile aller Berufenen für alle Zeiten ein

737133

unübertreffliches Muster klarer, leichtfaßlicher und im besten Sinne des Wortes volkstümlicher Darstellung bleiben wird, und welches vermöge seines gediegenen, auf reichste Erfahrung und humanste Weltanschauung gegründeten Inhaltes Hunderttausenden diesseits wie jenseits des Oceans in guten und bösen Tagen ein allzeit bewährter Ratgeber geworden ist, vor allen Dingen eines pietätvollen Herausgebers bedürfe, dem Geist, Streben und Ziele des ursprünglichen Verfassers in jeder Beziehung bindende Norm und Richtschnur sein sollten. So selbstverständlich diese Forderung erscheint, so war sie doch nicht leicht zu erfüllen, da die steten Fortschritte der rastlos sich entwickelnden Wissenschaft nicht nur vielfache Zusätze, Abänderungen und Berichtigungen erforderten, sondern auch in manchen, insbesondere therapeutischen Fragen den in den früheren Auflagen dieses Buches vertretenen Standpunkt wesentlich zu modifizieren oder selbst gänzlich zu verlassen nötigten. In ganz besonderem Maße gilt dies von der vierten Abteilung, von dem Buch vom kranken Menschen, welches auf den vielseitig und dringend ausgesprochenen Wunsch zahlreicher, insbesondere transatlantischer Leser, eine beträchtliche Vermehrung seines Inhaltes erfahren hat und namentlich mit einer eingehenderen Würdigung der modernen Behandlungsmethoden, der häuslichen Krankenpflege und der für den Auswanderer und Kolonisten so wichtigen tropischen Krankheiten bereichert worden ist.

Die Verlagshandlung hat keine Mühen und Kosten gescheut, um dem Werke eine in jeder Hinsicht würdige Ausstattung zu geben, wofür ich ihr auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

So möge denn auch diese neue Auflage über Berg und Thal, über Land und Meer wandern und gleich ihren Vorgängerinnen bei dem heranwachsenden wie dem gereiften Geschlechte tausendfältigen Segen und Nutzen stiften! Dem aufmerksamen Leser wird dauernder Gewinn nicht ausbleiben: wer von Jugend auf und jederzeit den goldenen Lebensregeln unseres unvergeßlichen Carl Ernst Bock gewissenhaft nachlebt, dem wird auch in dem unter den heutigen socialen Verhältnissen so vielfach erschwerten Kampf um das Leben das köstlichste Gut auf Erden, Gesundheit an Leib und Seele, sicherlich nimmer verloren werden!

Leipzig, den 1. Oktober 1892.

v. Zimmermann.

Inhalts-Verzeichnis.

Erste Abteilung. Die allgemeinen Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen.

Einleitung. Natur; Material zum Aufbau der Erde; einfache und zusammengesetzte Körper; unorganische und organische Verbindungen; Organismen; Stoffwechsel; organisierte Form; Protoplasma und Moneren; Protisten, Pflanzen und Tiere; Entstehung der Arten; Abstammungslehre (Lamarck, Saint-Hilaire); Selektions- oder Züchtungstheorie (sog. Darwinismus); Abstammung des Menschen; Anpassung und Vererbung; Kampf ums Dasein; geschlechtliche Zuchtwahl; natürliche Züchtung S. 1—21.

Chemisches Baumaterial. Chemische Elemente oder Grundstoffe 22. Sauerstoff 24. Stickstoff, Wasserstoff 25. Kohlenstoff, Schwefel 26. Phosphor, Chlor, Fluor, Calcium, Natrium, Kalium 27. Magnesium, Silicium, Eisen, Mangan 28.

Verbindungen der Elemente 28. Unorganische und organische Stoffe 28. A. Unorganische Verbindungen 29. Atmosphärische Luft, Wasser 30. Kohlensäure und Kohlenoxyd 31. Kochsalz 32. Chlorkalium, kohlensaures Natron, phosphorsaures Natron und schwefelsaures Natron und Kali, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk 33. Kohlensaure und phosphorsaure Talkerde, Chlorwasserstoff, Kohlenwasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas, Ammoniakgas 34. Salpetersäure 35. B. Organische Verbindungen 35. Chemische Elementar-Analyse 35. Stickstofffreie organische Verbindungen 37. a) Kohlenhydrate: Pflanzenzellstoff, Stärke 37. Gummi, Pflanzenschleim, Glykogen, Zucker 38. b) Pektinkörper 39. c) Fette 39. Wachs, Glycerin 40. d) Stickstofffreie organische Säuren: Fettsäuren, Milchsäure, Weinsäuren 41. Gerbsäuren, antiseptische Säuren 42. Stickstoffhaltige organische Verbindungen 43. a) Eiweißstoffe, Albuminate: Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff, Myosin 43. Syntonin, Globulin, Paraglobulin und Krystallin 44. b) Körper, die noch höher zusammengesetzt sind als die Eiweißstoffe: Hämoglobin, Vitellin, Lecithin 44. c) Albuminoide: Schleimstoff, Hornstoff, leimgebende Substanz, chondrigene Substanz 44. d) Organische Basen oder Alkaloide 44. I. Pflanzliche: Chinin, Morphin, Kokain, Kaffein, Nikotin, Solanin, Koniin, Strychnin 45. II. Tierische: Harnstoff, Kreatin und Kreatinin 45. e) Stickstoffhaltige organische Säuren: Harnsäure, Gallensäuren 46. Organische Farbstoffe: Chlorophyll, Hämatin 46. Gallenfarbstoffe, Harnfarbstoffe, Melanin 47.

Zersetzung organischer Substanzen 47. Gärung, Gärungserreger oder Fermente 47. Geistige Gärung, Alkoholgärung 48. Schleimige Gärung, Milchsäuregärung, Buttersäuregärung, Essigsäuregärung 49. Fäulnis, Verwesung, fäulniswidrige Mittel 50. Indirekte Gärungen; lösliche Fermente 51. Trockene Destillation, Verbrennung 51.

Kreislauf des Stoffes 52—54.

Organisierte organische Substanzen. Formbestandteile der Organismen: Zelle, Zellenstaat 54. Zellteilung 55. Veränderung der Zellen 57. Gewebe, Organe, Systeme, Apparate 57. Zellgewebe, Bindegewebe oder Zellstoff 58. Fettgewebe 58. Sehniges Gewebe, gallertartiges Bindegewebe, seröses und elastisches Gewebe 59. Knorpelgewebe 59. Knochengewebe 60. Muskelgewebe, Nervengewebe 61. Hautgewebe (Oberhaut und Schleimhaut) 62. Drüsengewebe 63. — **Organismus; Leben** 63. — Stoffwechsel, Lebensdauer, Lebensabschnitte, Leben, Lebenskraft 64. Endosmose, Kapillarität, Filtration, Diffusion 65. Absorption, Affinität, Verbrennungsprozesse 66. Molar- und Molekularbewegungen 66. Kraft und Erhaltung der Kraft 67. Spannkräfte und lebendige Kräfte 67; auslösende Kräfte, Kreislauf der Kraft 68.

Zweite Abteilung. Das Buch vom gesunden Menschen.

Bau und Verrichtung der menschlichen Organe.

Bau des menschlichen Körpers 71; Aeußeres des Menschen 71. Zusammensetzung des menschlichen Körpers 72. Statur 75. Umfang, Gewicht 76. Proportionen 77. Symmetrie, Formverschiedenheiten 78. Konstitution und Temperament 79.

Menschenrassen oder Menschenstämme 81—85. **Mensch und Affe** 85—89. Bevölkerung der Erde 89.

Apparate des menschlichen Körpers 90.

A. Kraft- und Bewegungsapparat 90—153.

I. Das Knochengewebe und Knochensystem 91. Bau und Form der Knochen 91. Gelenke 93. Skelett oder Gerippe 94. Einzelne Teile des Gerippes: A. Knochengerüste des Kopfes 94, B. des Rumpfes 98, C. der oberen Gliedmaßen 101, D. der unteren Gliedmaßen 102.

II. Das Muskelgewebe und Muskelsystem 104. Die einzelnen willkürlichen Muskeln 113. A. des Kopfes 113, B. des Rumpfes 115, C. der oberen Gliedmaßen 116, D. der unteren Gliedmaßen 117. Die wichtigsten Stellungen und Bewegungen des Körpers 118—122.

III. Das Nervengewebe und Nervensystem. Gehirn, Rückenmark, Ganglien, Nerven 122. Nervengewebe 124. Thätigkeit der Nerven, Reizbarkeit, Reize und Reizung 126. 127. Centripetale, centrale und centrifugale Thätigkeit 128. Gesetz der isolierten Leitung, der Ueberstrahlung (des Reflexes), der Gewohnheit, der excentrischen Erscheinung 130. 131. Das Gehirn 131. Das große, kleine und Mittelgehirn 132; Hirnhäute 133. Hirnthätigkeit 135—137. Das verlängerte Mark 137. Die Gehirnnerven 138. Rückenmark und Rückenmarksnerven 140. Sympathisches oder Ganglien-Nervensystem 144.

IV. Die Quellen des Lebens und der Kraft 146. Sonne, Wärme und Arbeit (Gleichwertigkeit von Wärme und Arbeit) 146—148. Wärmeerzeugung im menschlichen Körper 149. Eigenwärme und deren Quellen 149—152. Wärmeregulierung 153.

B. Ernährungsapparate 153—233. I. Blut, Lymphe und Speisesaft 157. Das Blut und seine Bestandteile 157—162. Die Lymphe 162. Speisesaft oder Chylus 163. II. Gefäßgewebe und Gefäßsystem. Blut- und Lymphgefäße 164. Lymphdrüsen 166. Milz 168. Knochenmark, Thymusdrüse, Schilddrüse, Nebennieren 169. III. Blutumlauf und Kreislaufsorgane 170. Kleiner und großer Kreislauf, Blutlauf beim Embryo, Schnelligkeit der Blutbewegung 170—174. 1. Das Herz 174. Blutlauf durch dasselbe 176. Herzschlag, Herzarbeit, Herztöne 178. Herznervensystem 179. 2. Die Pulsadern 181. A. des Kopfes, B. des Rumpfes, C. der Gliedmaßen 184. 185. 3. Die Blutadern 185. Pfortaderblutlauf 186. 4. Die Haar- oder Kapillargefäße 187. IV. Atmungsapparat 189. Mechanismus der Atmung 189. Brustkasten 190. Luftwege 192. Lungen 194. Chemie der Atmung 196. Atemfrequenz und Atemgröße 198. Abweichende Atembewegungen 199. 200. V. Verdauungsapparat 200. Vor- und Magenverdauung 203. Dünndarmverdauung 204. Dickdarmverdauung 205. Mundhöhle 206. Speichel, Speicheldrüsen 207. Zähne 208. Kaubewegungen, Schlundkopf, Schlund 210. Magen 210. Dünndarm 213. Dickdarm 215. Darmatmung, Bauchfell, Leber 216. Galle 217. Bauchspeicheldrüse, Kot, Exkremente 218. VI. Harnapparat 219. Harnabsonderung, Nieren 220. Harn, Urin 222. VII. Aeußere Haut 224. Nägel 227. Haare, Haarmenschen 228. Drüsen der Haut 230. Die Haut als Schutzorgan, Hautatmung 231. Hautausdünstung 232. Die Haut als Auffaugungsorgan 233.

C. Verstandesapparate 233—303. I. Gehirn und Geist 236. Relatives Hirngewicht 236. Vererbung auf geistigem Gebiete 240. Hirnthätigkeit 241—247. Schlaf und Traum 247—250. II. Sinnesapparate 250. Sehapparat, Auge, Sehen 252—271. Gehörorgan, Ohr 271—283. Schall 283. Geruchsorgan, Nase 285—289. Geschmacksorgan, Zunge 289. Tast- und Temperatur-Apparat 291. Empfindungsapparat 294. Stimmorgan, Kehlkopf, Stimme, Sprache 295—302. Bauchreden, Stottern 302. Taubstumme, Kehlkopfspiegel 303.

Typographische Uebersicht über den menschlichen Körper. Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des Körpers 303 bis 311.

Die Stufenjahre des menschlichen Lebens 312. I. Zeitraum der Unreife (Jugendalter) 312. II. der Reife (Mannes- oder Frauenalter) 313. III. Der Abnahme oder des Welkens (Greisenalter) 314.

Sterben, Tod und Leiche 314. Verschiedene Todesarten 315. Sterbeerscheinungen 315. Ob das Sterben schmerzhaft ist? 315. Leiche 316. Scheintod, Lebendigbegrabenwerden 316. Leichenhaus, Beerdigung 317. Leichenverbrennung 318. Leichentransport 318.

Dritte Abteilung. Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Pflege des gesunden Körpers.

Stoffwechsel (Leben und Sterben, Gesundheit und Krankheit) 321—322.

I. Neubildung des Blutes. Nahrungsbedürfnis, Hunger und Durst 323.

A. Ernährung. Was versteht man unter Nahrungsstoff, Nahrungsmittel, Genußmittel, Nahrung und Speisen? 325—330. Nah-

rungsstoffe 330. Organische Nahrungsstoffe. I. Stickstoffhaltige. Eiweißstoffe oder Albuminate und ihre nächsten stickstoffhaltigen Abkömmlinge 331—333. II. Stickstofffreie 333. Fette, Kohlenhydrate, Pektinstoffe, organische Säuren 333 bis 336. Unorganische Nahrungsstoffe Wasser und Mineralsalze oder Aschebestandteile 336. Nahrungsmittel. Wasser 338. Mineralwässer 342. Milch 344. Butter 350. Käse 351. Fleisch, Fleischbrühe, Fleischfett, Drüsen und Eingeweide, Blut, Wurst, leimgebende Gewebe 353—359. Rohes Fleisch 360. Zubereitung des Fleisches 360. Konservierung des Fleisches 363. Fleisch als Krankheitsursache 364. Fleischbeschau 367. Ei 367. Getreidearten, Mehl, Brot, Mehlspeisen 370. Hülsenfrüchte 375. Kartoffeln 376. Gemüse 377. Obst und Früchte 378. Pilze, Flechten, Algen 379. Getränke 380. Genußmittel 381. I. Gewürze und Speisezusätze: Kochsalz 382. Gewürze, Essig 383. Fettige Speisezusätze, Zucker, Sirup und Honig 384. II. Eigentliche Genußmittel. Weingeistige Getränke 384. Bier 386. Wein 389. Branntwein 391. Kaffee 392. Thee 393. Schokolade 395. Fleischbrühe, Tabak 396. Schädliches in den Nahrungs- und Genußmitteln. Gifte, fremde Körper, Tiere und Tierteer 397. 398. Nährwert der Nahrungsmittel. Ausnützung, Verdaulichkeit 398. Tierische, pflanzliche oder gemischte Kost? 400—402. Zubereitung der Nahrung. Abwechselung in der Kost 403. Gerätschaften und Geschirre 404. 405. Was und wieviel soll der Mensch genießen? Ernährungsversuche; Normalnahrung des mittleren Menschen 405—410. Wahl der Nahrung nach individuellen und klimatischen Verhältnissen, nach der Tages- und Jahreszeit 410. Vorsichtsmaßregeln beim Essen 414. Volksernährung. Ernährung der Arbeiter und Armen; Volksküchen 415—418. Regeln für den Nahrungsgenuß 418.

B. Pflege des Verdauungsapparates 419. Mundhöhle mit Zähnen 419. Uebler Mundgeruch 421. Schlundkopf und Speiseröhre, Magen 421. Dünndarm, Dickdarm, Blinddarm 422.

C. Pflege des Atmungsprozesses 423. Luft und Atmung 423. Schädliche Luftarten 424—426. Luftreinigung 426. Lungenpflege 427.

II. Pflege des Blutkreislaufs 428. Regeln für den Blutkreislauf 429.

III. Pflege der Gewebsneubildung und Mauserung 430. Regeln für die Gewebsernährung 430.

IV. Reinigung des Blutes 431; durch die Lungen 431, die Leber, Nieren und Haut 432. Hautpflege, Abhärtung der Haut 433. 434. Uebelriechende örtliche Schweiße 435. Pflege der Haare 435 und der Nägel 437. Luft, Licht und Wärme 437. Luft, Luftdruck 437. Wind und Windrichtung 439. Wärme 440. Erkältung 442. Licht 443. Die Bekleidung des Körpers 443—451.

Pflege der Verstandesapparate 451. I. Pflege des Nervensystems 451. II. Pflege des Gehirns 452. Regeln für die Behandlung des Gehirns 454. Schlaf 455. III. Pflege der Sinne 457. Pflege der Augen 457, des Gehörorgans 466, des Geruchs-, des Geschmacksorgans, des Tast- und Temperaturapparates 468. Regeln für die Behandlung der Sinne 469. IV. Pflege des Stimmorgans 469. Regeln für Sänger 471. V. Pflege des Bewegungsapparates; willkürliche Bewegungen, Turnen 472. Bewegungsregeln 475. Bewegungskuren, Turnen 476. Tanzen, Schwimmen, Reiten, Radfahren, Nähmaschine 477.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern 477. I. Im Alter des Neugeborenen 477. II. Im Säuglingsalter 481. III. Im Kindesalter 495. Zur Kindergärtnerei 504. IV. Im Knaben- und Mädchenalter (Schuljahre) 512. V. Im Jünglings- und Jungfrauenalter 520. VI. Im mittleren Lebensalter 523. VII. Im höheren Lebensalter 525.

Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten 528—539. **Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort** 539. Wohnung 539. Größe des Luftraums, Ventilation 541. Grundwasser 543. Bodenluft 544. Exkremente 544. Desinfektion 545. Aborte, Abfuhrsystem, Kanalisation 546. Sonnenlicht; künstliche Beleuchtung 547. Temperatur und Heizung 548. Trockenheit 549. Gegend 551. Klima 552. Auswanderung 557. Seekrankheit 558.

Vierte Abteilung. Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

Krankheit im allgemeinen und Krankheitserscheinungen 561. Dyskrasien oder Blutkrankheiten, Oertliche Krankheiten, Allgemeine Krankheiten 563. Fieberhafte Krankheiten 566. Entzündliche Krankheiten 568. Krankheitsursachen 569. Gewöhnung gegen dieselben 572. Erkennen und Heilen der Krankheiten 572—576. Diätetische Behandlung der Krankheiten 576. Häusliche Krankenpflege, Ernährung des Kranken 578—586. I. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten 586. II. Behandlung von Verletzungen 594. III. Krankhafte Neubildungen und Geschwülste 608. IV. Behandlung von Vergiftungen 611. a) Mineralgifte 614. b) Pflanzengifte 619. c) Luftförmige Gifte 621. d) Tierische Gifte 623. V. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen 630. a) Pflanzliche Schmarotzer 630. b) Tierische Schmarotzer 632. VI. Infektionskrankheiten 643. a) Ansteckung. Ansteckende Krankheiten 644. b) Miasmatische Krankheiten 645. c) Epidemische Krankheiten 646. d) Endemische Krankheiten 647. Die wichtigsten Infektionskrankheiten 647—670. VII. Krankheiten im Atmungsapparate 670. a) Krankheiten des Kehlkopfs 675. b) Krankheiten der Luftröhre 680. c) Krankheiten der Lungen 682. d) Krankheiten des Brustfells 690. VIII. Krankheiten der Kreislaufsorgane 692. a) Krankheiten des Herzens 692. b) Krankheiten des Gefäßsystems 696. IX. Krankheiten im Verdauungsapparate 700. a) Krankheiten im Vorverdauungsapparate 701. b) Krankheiten des Magens 705; c) des Darmes 711; d) des Bauchfells 721; e) der Leber und der Gallenwege 723; f) der Milz 727. X. Krankheiten im Harnapparate 728. XI. Krankheiten des Nervensystems 734. a) Krankheiten des Gehirns 735; b) des Rückenmarks 747; c) der Nerven 749. XII. Geisteskrankheiten 766. Erkennen, Verhütung, Behandlung derselben 770—773. XIII. Krankheiten der Sinnesorgane 773. a) Krankheiten des Sehapparates 773. b) Krankheiten des Gehörorgans 779. c) Krankheiten der Nase 782. XIV. Allgemeine Ernährungsstörungen 785. Schwindsucht, Auszehrung 786. Blutarmut und Bleichsucht 787. Skrofulose 789. Skorbut 791. Blutfleckenkrankheit 792. Bluterkrankheit 793. Zuckerharnruhr 794. Fettsucht oder Fettleibigkeit 795. Wassersucht 797. XV. Krankheiten der Bewegungsorgane 798. a) Krankheiten der Knochen 798; b) der Gelenke 803; c) der Muskeln 809. XVI. Krankheiten der Haut 812. Hitzige, fieberhafte und fieberlose, langwierige Hautausschläge 812. 813. Haarkrankheiten 822. Kleine Hautübel 823. Hautleiden in den Tropenländern 826.

Uebersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern 828. I. Des Neugeborenen 828. II. Krankheiten des späteren Säuglingsalters 830. III. Im Kindesalter 832. IV. Im Jugendalter 834. V. Im Jünglings- und Jungfrauenalter 834. VI. Im Mittelalter 835. VII. Im Greisenalter 836.

Fünfte Abteilung. Das Buch von der Zeugung des Menschen.

Zeugung, Fortpflanzung 839. Urzeugung 840. Ungeschlechtliche und geschlechtliche Zeugung 840. 841. Jungfräuliche Zeugung 841. Hermaphroditismus 841. — Zeugungsmittel: Samen und Ei 842. Generationswechsel 844. Erzeugung 844. — Zeugungsorgane: weibliche 845 und männliche 850. — Begattung 853. Selbstbefleckung, Onanie 854. Ausübung des Beischlafs 855. Samenentleerung und Monatsfluß 856. Schwangerschaft 858. Bildung des Embryo 860. Der menschliche Embryo innerhalb der Gebärmutter 864. Regeln für Schwangere 868. Geburt und Wochenbett 872. Wochenbetterkrankungen 875. — Krankheiten der Geschlechtsorgane 877. a) des Mannes 877; b) des Weibes 881. — Heiraten und Ehe 890.

Erſte Abteilung.

Die allgemeinen Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen.

Einleitung.

„Ein großes Lebendiges ist die Natur", sagt mit Recht ein gefeierter Dichter. Denn läßt man den forschenden Geist auf seiner nächsten Umgebung ruhen oder in die Weiten des Weltalls schweifen, läßt man ihn zum Himmel sich erheben oder in die Tiefen der Erde dringen, überall nimmt man eine ununterbrochene Wandelung der Dinge, ein Binden und Lösen, ein Entstehen und Absterben, eine fortwährende, mehr oder weniger deutliche Bewegung wahr. Was sind diese Veränderungen und Bewegungen aber anderes als Leben? Selbst da noch, wo der Tod seine Opfer in nichts zu verwandeln scheint, entsprießt diesem Nichts ein neues Leben. Pflanzen und Tiere und mit ihnen der Mensch durchlaufen vom ersten Augenblicke ihres Entstehens an fortwährend eine Reihe von Veränderungen, die auch nach dem Tode noch nicht abgeschlossen ist. Was bei der Verwesung nach dem Tode langsam geschieht, sehen wir tagtäglich durch das Feuer mit Schnelligkeit vor sich gehen, und was durch das Feuer scheinbar ganz zerstört wurde, ist ohne Ausfall unter anderer Gestalt wieder aufzufinden. Wie dies nun heute geschieht, so geschah es schon vor Millionen von Jahren, wo noch kein menschliches Auge beobachtete. Denn im Schoße der Erde liegen aus jener Zeit Milliarden von Geschöpfen begraben, die beredtes Zeugnis davon ablegen, daß nicht nur einzelne Pflanzen und Tiere, sondern ganze Pflanzen- und Tiergeschlechter entstanden und wieder ausstarben, ohne andere Spuren als versteinerte Ueberreste zurückzulassen. Ueberall finden sich Fingerzeige, daß keine Form des Daseins für die Ewigkeit existiert.

Das Wunderbarste bei all diesem Wandel der Dinge ist: wo nimmt die Natur, diese scheinbare Verschwenderin ihrer eigenen Erzeugnisse, immer und immer wieder neuen Stoff zu ihren Werken her? Die Antwort ist einfach: in sich selbst hat sie ihre Schatzkammer, denn nur die Form der Körper und die Verhältnisse ihrer Mischung verändern sich und gehen unter, nicht aber die Materie; diese ist ewig und unvergänglich. Was einmal vorhanden ist, kann durch nichts vernichtet, sondern nur in seiner Form, seinem physikalischen Aggregatzustand oder seiner chemischen Verbindungsweise verändert werden; verschwindet es auch scheinbar, so läßt es sich doch mit Hilfe der Wissenschaft wieder wahrnehmbar machen. Wenn Pflanzen oder Tiere verwesen oder verbrennen, so zerfallen sie in ihre einzelnen

Mischungsbestandteile; ein Teil derselben wird luftförmig, ein anderer bleibt als Asche zurück. Diese Ueberreste, Wasser, Luft, Erde, sind aber das Material, woraus die Natur neue Gebilde zusammenfügt; Wasser, Luft und Erde dienen der Pflanze als Nahrung, sie werden zu Bestandteilen der Pflanze. Aus der Pflanze aber gewinnt das Tier unmittelbar oder mittelbar seine Nahrung und die Bestandteile des Tieres werden nach dessen Tode wieder zu Bestandteilen der Luft und des Bodens. Luft und Erde werden sonach zur Pflanze, die Pflanze wird zum Tier, das Tier wiederum wird zu Bestandteilen der Erde und der Luft. Es ist also nirgends Ruhe in der Natur; alle Stoffe befinden sich in einem fortwährenden Kreislaufe, in stetem Wechsel ihrer Vereinigung.

Unausgesetzt geht aus dem Zerstörten neues Leben hervor. Das Holz, welches vor vielen Jahrtausenden einer üppigen Pflanzenwelt angehörte, die durch stürmische Elementarereignisse verschüttet, weggespült und begraben wurde, entreißen wir als Steinkohle dem Schoße der Erde. Sie wird verbrannt, wobei auch nicht ein Atom verloren geht, erhebt sich zum größten Teil in die Lüfte und dient der heutigen Pflanzenwelt wieder als Nahrung. Diese Pflanzen werden sodann von Tieren und Menschen verzehrt, und so wird derselbe Stoff, welcher vor Jahrtausenden, als noch keine Spur vom Menschen existierte, einem Baume angehörte, wieder Bestandteil eines Tieres oder Menschen. Kurz, alle in der Welt vorhandenen Stoffe nehmen weder ab noch zu (nach dem Gesetze der Erhaltung des Stoffes), sie befinden sich nur in einem fortwährenden Kreislaufe durch die drei Reiche der Natur; sie wandern aus dem Mineralreich (unorganische Natur) in das Pflanzen- und Tierreich (organische Natur) und kehren von da in das Mineralreich zurück, um diesen Kreislauf immer wieder von neuem zu beginnen. Ebenso wie der Stoff weder erzeugbar noch vernichtbar (also ewig) ist, ebensowenig kann auch die an demselben haftende Kraft vernichtet werden (nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft). Ueberall, wo scheinbar ein Stoff oder eine Kraft zu verschwinden scheint, verwandelt sie sich, wie die genaue Untersuchung ergiebt, nur in eine oder mehrere andere, wobei auch nicht die geringste Menge verloren geht.

Woher das Material zum Weltenbaue stammt und warum dasselbe vorhanden ist? Diese Fragen stellt sich die Wissenschaft nicht, weil sie weiß, daß sie dieselben niemals beantworten kann. Die Entstehung der vorhandenen Materie ist der menschlichen Erkenntnis entzogen und kann deshalb niemals Gegenstand wissenschaftlicher Forschung sein. Während der Glaube wohl einen Schöpfer kennt, der alles zweckmäßig geschaffen und eingerichtet hat, hält die Wissenschaft die Materie für ewig und unvergänglich und sucht nur zu erforschen, wie alles Vorhandene aus dieser Materie hervorgegangen ist. Die Wissenschaft betrachtet die allmählich fortschreitende Entwickelung der Naturkörper, die mit der Bildung der Erdrinde begann und sich ununterbrochen vom Unorganischen (Gesteinen, Wasser, Luft, Erdboden) auf das Organische (Pflanzen, Tiere, Menschen) fortsetzt, als die notwendige und unabänderliche Wirkung der physikalischen und chemischen Kräfte, welche an der Materie haften.

Das Material, welches zum Aufbau unserer Erde, und höchst wahrscheinlich des ganzen Weltalls dient, besteht, wenn man dasselbe chemisch zerlegt, nur aus einigen sechzig Stoffen, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt werden können. Man nennt dieselben „Urstoffe, Elemente, Grundstoffe, einfache Körper" und nur sie sind es, durch deren verschiedenartige Vereinigung die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Keiner dieser Grundstoffe läßt sich in einen anderen Grundstoff umwandeln und jeder hat seine ganz bestimmten Eigenschaften. Durch die verschiedenartigsten Vereinigungen der Urstoffe untereinander entstehen die sog. „zusammengesetzten Körper", in welchen nun, durch die Verschmelzung der Eigenschaften der sich vereinigenden Elemente, ganz neue und nur ihnen eigentümliche Eigenschaften (Kräfte) zu Tage treten, während die der einzelnen verschmolzenen Elemente nicht mehr vorhanden sind, sondern sich im sog. latenten, d. i. verborgenen oder schlummernden Zustande befinden.

Durch die chemische Verbindung geht aber keine der Eigenschaften der vereinigten Stoffe verloren. Wird ein zusammengesetzter Körper wieder in seine Elemente aufgelöst, so verschwinden mit der Auflösung desselben natürlich auch dessen Eigenschaften (Kräfte) und es kommen die Elemente mit den ihnen eigenen Eigenschaften vollkommen nach Form, Gewicht und Kräften wieder zum Vorschein. Vereinigt man z. B. die beiden, in ihren Eigenschaften sehr voneinander abweichenden Elemente „Sauerstoff" und „Wasserstoff" miteinander, so bildet sich „Wasser", ein Körper, welcher ganz andere Eigenschaften besitzt als seine beiden Elemente. Zerlegt man das Wasser, so erscheinen natürlich jene beiden Grundstoffe mit ihren bestimmten Eigenschaften wieder und die Kräfte des Wassers sind samt dem Wasser verschwunden. Die zusammengesetzten Körper, zu deren Bildung übrigens nur eine sehr geringe Anzahl von Grundstoffen beiträgt, bilden die Hauptmasse unseres Planeten, während die allermeisten Grundstoffe rein nur sehr vereinzelt auf unserer Erde vorkommen.

Die Grundstoffe gehen, nachdem sie sich aus früheren Verbindungen losgetrennt haben, fortwährend neue Verbindungen ein und erzeugen so immerfort neue zusammengesetzte Körper mit neuen Eigenschaften und Kräften. Daher kommt es denn auch, daß die Erde auf ihrer Oberfläche seit Jahrmillionen ein immer anderes Ansehen erhalten hat und immerfort noch erhält. In den allerfrühesten Zeiten unserer Erdbildung entstanden bloß, ohne Zweifel der damals herrschenden Verhältnisse wegen, durch einfache, aber sehr feste Vereinigung nur weniger Elemente, zusammengesetzte Körper von großer Einfachheit und ziemlich langer Dauer. Sie finden sich auch jetzt noch in und auf der Erde in flüssiger, luftförmiger und fester Form vor, werden „unorganische, tote, leblose Körper" oder „Anorgane" genannt, bilden zusammen das „unorganische Reich" und sind die Gesteine, das Wasser, die Luft und der Erdboden, welcher letztere aber erst durch Zerstörung (Verwitterung) der Gesteine entstanden ist. Die Anorgane besitzen keine Ernährungsthätigkeit und üben auch keine anderen Lebensthätigkeiten (Fortpflanzung, Empfindung, Bewegung) aus.

Außer einfachen oder unorganischen Verbindungen der Elemente finden sich aber in den lebenden Wesen, in den Pflanzen, Tieren und Menschen, noch andere, äußerst mannigfaltige Eigenschaften besitzende Substanzen, welche durch die vielfach verschlungenen Beziehungen ihrer Grundstoffe zu einander

sehr komplizierte, aber lockere Verbindungen, die sog. organischen oder Kohlenstoffverbindungen, darstellen. Sie sind, eben wegen der leicht trennbaren Verbindung ihrer Elemente, auch leicht zerstörbar und vergänglich, von kurzer Dauer und bedürfen überhaupt zu ihrem Wachsen und Bestehen eines fortwährenden Sichneubildens. Bei ihrer Zerstörung lösen sie sich natürlich wieder in ihre Grundstoffe auf, die dann abermals in neue Verbindungen ein- und zusammentreten.

Die ganz besondere und von der in den Anorganen ganz verschiedene Verbindungsweise der Grundstoffe in diesen Substanzen bedingt zunächst gewisse physikalische Eigentümlichkeiten, insbesondere in der Dichtigkeit ihrer Materie. Denn während sich die unorganischen Verbindungen entweder in festem oder flüssigem Zustande befinden, haben diese Verbindungen, wegen der Durchtränkung und Aufquellung ihrer festen Bestandteile mit vielem Wasser, eine festflüssige Beschaffenheit. Auf dieser Quellungs- (Imbibitions-) Fähigkeit dieser Körper, auf ihrem verwickelten chemischen Bau und auf ihrer leichten Zersetzbarkeit beruhen die charakteristischen Erscheinungen des Lebens. Die Grundstoffe, welche hauptsächlich zur Bildung dieser Verbindungen beitragen, sind: Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; derjenige Grundstoff aber, welcher vorzugsweise diesen Substanzen ihre Eigentümlichkeiten und großen Verschiedenheiten voneinander verleiht, ist der Kohlenstoff. Dieser erzeugt nämlich durch seine ganz besondere Neigung zur Bildung verwickelter Verbindungen mit den anderen Elementen die größte Mannigfaltigkeit in der chemischen Zusammensetzung und so auch in den Formen und Eigenschaften jener Körper. Er ist es, welcher in seiner Verbindung mit den genannten Elementen (zu denen sich in der Regel noch Schwefel und bei manchen Verbindungen noch Phosphor und Eisen gesellt) die verschiedenartigen Eiweißstoffe bildet und damit die ganz unentbehrliche chemische Grundlage für die Existenz jener Körper abgibt.

Weil die meisten lebenden Wesen bald eine größere, bald eine geringere Anzahl von „Organen", d. h. von Werkzeugen besitzen, von denen jedes einzelne seinen ganz bestimmten Bau, seine eigene Form, seine bestimmte chemische Zusammensetzung und seine von diesen abhängige, bestimmte Thätigkeit hat, alle zusammen aber zum Bestehen des Ganzen thätig sind, deshalb nennt man auch die lebenden Wesen (Protisten, Pflanzen, Tiere und Menschen) „Organismen", die chemischen Verbindungen, aus welchen sie sich zusammensetzen, organische Verbindungen oder Körper, und die Elemente, aus welchen die letzteren hauptsächlich bestehen (Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) Organogene. In den pflanzlichen Organismen findet sich überwiegend der Kohlenstoff vor und dieser wird deshalb auch „Phytogen, Pflanzenstofferzeuger" genannt, während der Stickstoff in dem tierischen und menschlichen Organismus vorherrschend ist und darum als „Zoogen, Tierstofferzeuger" bezeichnet wird. Der Sauerstoff oder die Lebensluft ist sodann der Vermittler aller in den Organismen vorkommenden Bewegungen und Thätigkeiten und unterhält in denselben mit Hilfe von Verbrennungen den zum Leben unentbehrlichen Wärmegrad.

Für die kurze Zeit ihrer Existenz haben es die Organismen durchaus nötig, daß ihnen fortwährend solche Stoffe zugeführt werden, aus denen sie selbst ihren Körper, der in einer ununterbrochenen chemischen Veränderung begriffen ist, fort und fort neu aufbauen. Dieser Neubau, mit den sog. Ernährungsbewegungen, ist das Charakteristische für die Organismen,

nicht aber die Organe, da manchen, nämlich den einfachsten Organismen, Organe fehlen. Man pflegt dieses fortwährende Neubilden und Absterben der Bestandteile der Organismen „Stoffwechsel" zu nennen. Solange derselbe im Gange ist, sagt man von jedem Organismus „er lebt", betrachtet Stoffwechsel und Leben als gleichbedeutend und nennt die Organismen auch „belebte, lebende oder lebendige Körper". Wenn dagegen der Stoffwechsel in ihnen aufhört, dann pflegt man dies „Sterben, Tod" zu nennen und in dem dadurch zur „Leiche" gewordenen Organismus tritt nun durch Trennung der verschiedenen, sehr locker miteinander verbundenen Elemente die durch den Sauerstoff der Luft und niedrige Organismen (Bakterien und Vibrionen) bewirkte Zerstörung der organischen Substanz (durch Gärung, Fäulnis, Verwesung, Vermoderung) und damit die Umbildung derselben in unorganische Stoffe ein. Auf diese Weise hört zwar jeder Organismus als solcher mit seinen Eigenschaften nach seinem Tode scheinbar ganz auf, allein es dauern seine Grundstoffe (meist zu unorganischen Stoffen, Gasen, Asche vereinigt) fort und helfen nun wieder neue Körper bilden. Die eigentümlichen Bewegungserscheinungen der Organismen, welche man unter dem Namen des „Lebens" zusammenfaßt, sind aber nicht, wie man früher glaubte, der Ausfluß einer besonderen mystischen von der Materie ablösbaren Kraft, der „Lebenskraft," sondern lediglich die unmittelbaren und mittelbaren Leistungen der physikalischen und chemischen Kräfte, welche an der Materie dieser Körper haften, besonders an den Eiweißkörpern und anderen komplizierten Verbindungen des Kohlenstoffs.

Die Form (Struktur und Textur), welche den die Organismen zusammensetzenden „organischen Verbindungen" zukommt, pflegt man als „organisierte" zu bezeichnen. Die einfachsten Organismen, die teils im Meere, teils im Süßwasser lebenden Moneren, besitzen noch keine organisierte Form, sie bestehen nur aus einem Klümpchen formloser organischer Masse, dem sog. Urschleim oder Protoplasma, dessen wechselnde, formveränderliche Fortsätze alle Lebensthätigkeiten (Ernährung, Bewegung, Wachstum und Fortpflanzung) gleichzeitig besorgen. Da das Protoplasma für Reize (mechanische, elektrische und chemische) empfänglich ist, so muß ihm auch Empfindungsfähigkeit, wenn auch der denkbar niedrigsten Art, zugeschrieben werden.

Nach der verschiedenen Art und Weise der Bewegung und Fortpflanzung hat man mehrere Arten und Gattungen von Moneren unterschieden. Manche Moneren pflanzen sich durch Selbstteilung fort, wobei sie durch Abschnürung in zwei Hälften zerfallen (s. Fig. 1); andere ziehen sich, nachdem sie eine gewisse Größe erreicht, in Kugelform zusammen, umgeben sich mit einer gallertartigen schützenden Hülle und zerfallen in eine große Anzahl kleiner Schleimkügelchen, welche die gemeinsame Hülle durchbrechen und durch einfaches Wachstum sich bald zu reifen Individuen entwickeln. Die Moneren beweisen, daß das Leben nicht an eine bestimmte anatomische Zusammensetzung des lebenden Körpers, nicht an ein Zusammenwirken verschiedener Organe, sondern an eine gewisse chemisch-physikalische Beschaffenheit der formlosen Materie gebunden ist, an die eiweißartige Substanz, eine festweiche stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindung.

An die Moneren, die „Organismen ohne Organe", schließen sich die Zellen, jene bekannten organischen Individuen an, welche in sehr großer Zahl den Körper der allermeisten Organismen (Pflanzen, Tiere und Menschen)

zusammensetzen. Jede Zelle ist bis zu einem gewissen Grade ein selbständiger Organismus und jeder höhere Organismus ist gewissermaßen eine Gesellschaft oder ein Staat von solchen vielgestaltigen, durch Arbeitsteilung verschiedenartig ausgebildeten „Elementarorganismen". Die organische Zelle ist, wie das Moner, nur ein einfaches Schleimklümpchen, unterscheidet sich aber von dem Moner dadurch, daß ihr Körper aus zweierlei

Fig. 1.

Ein Moner (Protamöba) in der Fortpflanzung begriffen. A. Das ganze Moner. B. Dasselbe zerfällt durch eine mittlere Einschnürung in zwei Hälften. C. Jede der beiden Hälften hat sich von der andern getrennt und stellt nun ein selbständiges Individuum dar. (Stark vergrößert.) Nach Haeckel.

verschiedenen eiweißartigen Substanzen besteht, aus einer inneren festeren Substanz, dem Zellkern oder Nucleus, welcher oft noch ein eigenartiges, scharf umschriebenes Bläschen, das Kernkörperchen, einschließt, und einer äußeren weichen Substanz, dem Zellstoff oder Protoplasma. Um viele Zellen bildet sich späterhin noch durch Ausschwitzung eine äußere schützende Hülle, die Zellhaut oder Zellmembran (s. Fig. 2). Bei vielen Protisten (Gregarinen, Infusorien) und einzelligen Pflanzen besteht der ganze Organismus zeitlebens nur aus einer solchen Zelle (selbständige einzellige Organismen), die sich meistens, wie die Moneren und die unselbständigen (den Körper höherer Organismen zusammensetzenden) Zellen durch Teilung fortpflanzen. So z. B. die im süßen Wasser, aber auch im Meere und auf feuchter Erde lebenden Amöben (s. Fig. 3), nackte, hüllenlose Zellen, die sich dadurch fortbewegen, daß der formlose Körper fingerartige Fortsätze (Scheinfüße) ausstreckt, die in beständigem Wechsel begriffen sind und die übrige Körpermasse nach sich ziehen (daher amöbenartige oder amöboide Bewegungen).

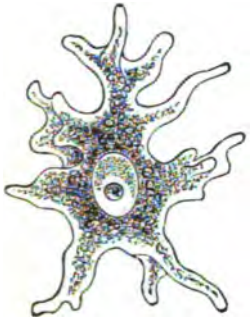
Fig. 2.

Kugelige tierische Zelle mit Zellhaut, Zellinhalt, Kern und Kernkörperchen.

Abgesehen von den Moneren ist jeder Organismus (Pflanze, Tier und Mensch) im Beginne seiner Existenz weiter nichts, als eine einfache Zelle, ein einziges Schleimklümpchen mit einem Kerne — denn das Ei, aus welchem sich der Mensch, sowie die meisten Tiere und Pflanzen entwickeln, ist eine einfache Zelle — aus welchem er sich durch den sog. Zerklüftungs- oder Furchungsprozeß meist in folgender Weise hervorbildet. Sobald die Eizelle (s. Fig. 4) befruchtet ist, zerfällt der Zellkern durch Selbstteilung

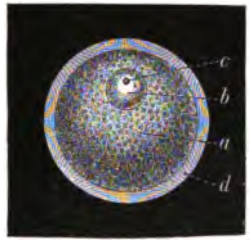
in zwei Kerne und um jeden dieser Kerne häuft sich Zellinhalt (Plasma) an, so daß nun in einer Zelle (Mutterzelle) zwei junge (Tochterzellen, s. Fig. 5 A) sich befinden. Diese beiden Zellen zerfallen durch fortgesetzte Selbstteilung in vier (s. Fig. 5 B), diese in acht (s. Fig. 5 C), in sechzehn, zwei-

Fig. 3.



Eine kriechende Amöbe (stark vergrößert). Im Innern des Protoplasmakörpers ist der rundliche Zellkern mit seinem Kernkörperchen sichtbar.

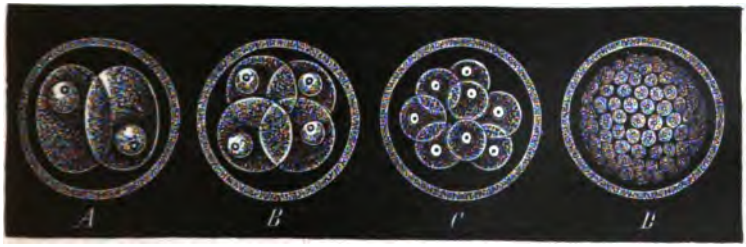
Fig. 4.



Das Ei des Menschen, 250 mal vergrößert.
a. Zellstoff oder Protoplasma (Dotter des Eies);
b. Zellkern (Keimbläschen des Eies);
c. Kernkörperchen (Keimfleck des Eies);
d. Zellhaut (Dotterhaut des Eies).

unddreißig ꝛc. Zellen und endlich ist ein kugeliger Haufen von sehr zahlreichen kleinen Zellen (Embryonalzellen) entstanden (s. Fig. 5 D), die sich nun durch weitere Vermehrung, durch ungleichartige Ausbildung (zu Plättchen,

Fig. 5.



Erster Beginn der Entwickelung des Säugetiereies, sog. „Eifurchung" (Fortpflanzung der Eizelle durch wiederholte Selbstteilung).
A. Das Ei zerfällt durch Bildung der ersten Furche in zwei Zellen. B. Diese zerfallen durch Halbierung in vier Zellen. C. Die letzteren sind in acht Zellen zerfallen. D. Durch fortgesetzte Teilung ist ein kugeliger Haufen von zahlreichen Zellen entstanden.

Fäserchen, Röhrchen, Häutchen) und durch Arbeitsteilung der Zellen allmählich zu den mannigfachen Geweben umwandeln, welche die verschiedenen Organe des Organismus zusammensetzen.

Betrachtet man nun die Organismen, welche auf unserer Erde gelebt haben und noch leben, so ergibt sich zunächst, daß dieselben in drei große Abteilungen, in Protisten oder Urwesen, Pflanzen und Tiere zer-

fallen. Mit dem Namen Protisten hat man Wesen benannt, die vermöge ihrer außerordentlich einfachen Zusammensetzung an der untersten Grenze des Lebens stehen und weder für Pflanzen noch für Tiere erklärt werden können. Jede dieser drei Hauptabteilungen zerfällt in mehrere Hauptgruppen. Das Pflanzenreich teilt man zunächst in zwei Hauptgruppen: Geheimblühende (Kryptogamen) und Offenblühende (Phanerogamen), von denen die ersteren wieder in zwei Hauptklassen (Gefäßkryptogamen und Zellenkryptogamen), die letzteren gleichfalls in zwei Hauptklassen (Nacktsamige und Bedecktsamige) zerfallen. Im Tierreich unterscheidet die Wissenschaft sieben Hauptabteilungen, Typen oder Stämme: Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere oder Mollusken, Würmer, Stachelhäuter, Pflanzentiere oder Cölenteraten und Urtiere oder Protozoen. Jede dieser Hauptgruppen besitzt einen ganz eigentümlichen Bauplan oder Typus, welcher durch das eigentümliche Lagerungsverhältnis der wichtigsten Körperteile und die Verbindungsweise der Organe bestimmt ist. In jeder dieser Hauptabteilungen gibt es eine baumförmig verzweigte Stufenleiter von sehr einfachen und unvollkommenen bis zu sehr zusammengesetzten und hoch entwickelten Formen. Die größere oder geringere Ausbildung innerhalb einer Hauptgruppe hängt jedoch nur von der mehr oder weniger ausgebildeten Arbeitsteilung der Zellen und Organe, nicht aber von dem Bauplan des Typus ab.

Vergleicht man die in den verschiedenen Erdschichten vorhandenen versteinerten oder fossilen Ueberreste, Petrefakten, der früheren Tier- und Pflanzenwelt untereinander und mit den jetzt lebenden Tieren und Pflanzen, so ergibt sich, daß im großen und ganzen ein stetiger Fortschritt von einfachen und unvollkommenen zu komplizierteren und höher entwickelten Lebensformen stattgefunden hat. Jede Hauptgruppe des Tier- und Pflanzenreiches war während der verschiedenen Perioden der Erdgeschichte durch eine Reihe von ganz verschiedenen Klassen und Arten vertreten und die ausgestorbenen Organismen werden denjenigen der Gegenwart um so ähnlicher, je jünger die Periode der Erdgeschichte war, in der sie lebten, starben und von den abgelagerten und erhärtenden Schlammschichten umschlossen wurden.

Die Frage nach der Entstehung der verschiedenen Pflanzen- und Tierarten wurde lange Zeit entweder im Sinne der Bibel dahin beantwortet, daß es so viele Arten gäbe, als Gott erschaffen habe („Wir zählen so viele Arten, als das unendliche Wesen im Anfange der Dinge schuf", Linné) oder sie blieb auch dann, wenn man an die wunderbare Erschaffung der Arten nicht glaubte, unbeantwortet, weil eine wissenschaftliche Erklärung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten unmöglich war. Linné rechnete diejenigen Individuen zu einer Art, deren Stammbaum in direkter Linie auf das aus der Hand des Schöpfers hervorgegangene Paar zurückführe. In der Praxis stellten die Naturforscher in eine Art oder Species diejenigen Einzelwesen, welche einander in der Formbildung sehr ähnlich oder fast gleich waren und sich nur durch sehr unbedeutende Formenunterschiede voneinander trennen ließen. Da aber niemals alle Individuen einer Art in allen Stücken völlig gleich sind, jede Art mehr oder weniger abändert oder variiert, so herrschte in der systematischen Artunterscheidung eine große Will-

für und niemand wußte zu sagen, welcher Grad der Abänderung eine wirklich „gute Art", welcher Grad bloß eine Spielart, Rasse oder Varietät bezeichne. Cuvier, der verdienstvolle Begründer der wissenschaftlichen Versteinerungskunde oder Paläontologie, wies zuerst nach, daß die ausgestorbenen Tierarten, deren Ueberbleibsel wir in den verschiedenen, übereinander liegenden Schichten der Erdrinde versteinert vorfinden, sich um so auffallender von den jetzt noch lebenden, verwandten Tierarten unterscheiden, je tiefer jene Erdschichten liegen, d. h. je früher die Tiere in der Vorzeit lebten — nahm aber dabei irrtümlich an, daß eine Reihe unabhängiger Perioden der organischen Erdgeschichte existiert habe; jede Periode sei durch eine bestimmte, ihr ganz eigentümliche Bevölkerung von Tier- und Pflanzenarten ausgezeichnet gewesen; diese sei am Ende der Periode durch eine allgemeine Revolution (Katastrophe) vernichtet und nach dem Aufhören der letzteren wiederum eine neue, specifisch verschiedene Tier- und Pflanzenwelt erschaffen worden. Erhielt sich auch bei der Mehrzahl der Naturforscher der Glaube an Cuviers Revolutions- oder Katastrophentheorie bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts, so sprachen doch einzelne vorurteilsfreie, ihrer Zeit vorausgeeilte Denker mehr oder weniger entschieden den Gedanken aus, daß die Arten sich allmählich verändern.

Vor allen sind hier die beiden Franzosen Lamarck und Etienne Geoffroy Saint-Hilaire zu nennen. Lamarck stellte zuerst, im Jahre 1801, entschieden die Abstammungs- oder Descendenzlehre, d. h. diejenige Hypothese auf, nach welcher alle Organismen von einigen wenigen, höchst einfachen Stammformen oder Urwesen abstammen und sich aus diesen innerhalb außerordentlich langer Zeiträume auf dem natürlichen Wege allmählicher Umbildung entwickelt haben. Die Umbildungen der organischen Formen werden nach Lamarck nur durch äußere Einflüsse bewirkt; sie werden im Verlaufe der Zeit zu wesentlichen Verschiedenheiten, so daß nach vielen aufeinander folgenden Generationen die Individuen, welche ursprünglich einer anderen Art angehörten, sich schließlich in eine neue umgewandelt finden. Ein großes Gewicht legt Lamarck hierbei auf die Wirkung der Gewohnheit, auf den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe. Nur dem außerordentlich großen Ansehen, welches Cuviers Autorität genoß, ist es zuzuschreiben, daß Lamarcks Umbildungs- oder Transmutationstheorie und sein geniales Hauptwerk, „Philosophie zoologique" (1809), ein halbes Jahrhundert übersehen oder vergessen war. Während die meisten Zoologen und Botaniker im Sinne Cuviers fortarbeiteten, vollzog sich aber bereits in der Geologie ein Umschwung, nachdem der Engländer Lyell 1830 (Principles of geology) die Katastrophentheorie Cuviers gründlich widerlegt und beseitigt hatte. Lyell wies nach, daß außerordentlich lange Zeiträume und diejenigen Veränderungen der Erdoberfläche, welche jetzt noch unter unseren Augen vor sich gehen, vollkommen hinreichend sind, alles zu erklären, was wir von der Entwickelung der Erdrinde überhaupt wissen, und daß es überflüssig ist, in rätselhaften Revolutionen die unerklärlichen Ursachen dafür zu suchen.

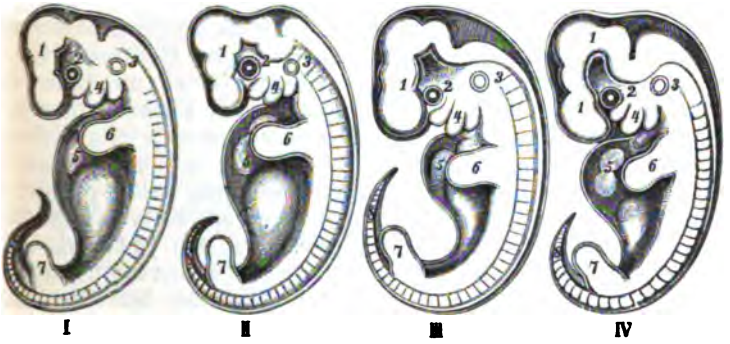
Zu derselben Zeit zeigte Karl Ernst von Baer in seiner epochemachenden „Entwickelungsgeschichte der Tiere" (1828—1837), daß der Embryo oder Keimling der höheren Tiere im Fortgange der Entwickelung eine Reihe von Formen durchläuft, die für die Reihe der niederen Tiere bleibende sind. Es ergab sich nun, daß zwischen der Entwickelung des Individuums (Embryologie oder Ontogenie) und der systematischen und paläontologischen Reihe, der das Individuum angehört, eine merkwürdige Uebereinstimmung besteht und es lag nahe, daran zu denken, den Fortschritt von niedrigeren zu höheren Organisationsstufen, welchen die in der Erdrinde aufgefundenen versteinerten wie die noch heute lebenden Organismen aufweisen, als das Resultat einer allmählich fortschreitenden Entwickelung zu betrachten. So war alles vorbereitet, um die Lehre von den Lebewesen oder die allgemeine Biologie auf wissenschaftlichere Wege zu führen, wie sie die Geologie bereits seit Lyell mit Glück eingeschlagen hatte.

Dem großen englischen Naturforscher Charles Darwin (geboren den 12. Februar 1809, gestorben den 19. April 1882) war es vorbehalten, die Entstehung der mannigfaltigen organischen Formen ohne Zuhilfenahme wunderbarer Neuschöpfungen zu erklären. Er verband die vorbereitenden Arbeiten eines Lamarck, Bär und Lyell mit den Resultaten seiner eigenen langjährigen Beobachtungen und Versuche und reformierte (1859) durch seine Selektions- oder Züchtungstheorie (d. i. der sog. Darwinismus) die Lamarcksche Abstammungslehre, welche er neu belebte und zum lebendigen Gemeingut der allgemeinen Biologie erhob. Der Grundgedanke Darwins entspricht der bereits von Lamarck aufgestellten Abstammungslehre, daß alle verschiedenen Tier- und Pflanzenarten, welche jemals existiert haben und noch existieren, von einigen wenigen höchst einfachen Grundformen abstammen. Dabei ist jedoch stets zu bedenken, daß die jetzt vorhandenen Formen nicht etwa direkt auseinander hervorgegangen, sondern nur die Abkömmlinge, Endglieder oder letzten Resultate einzelner Abzweigungen aus den großen Entwickelungsstämmen der Vergangenheit sind, gebildet durch eine Millionen Jahre dauernde, langsame Arbeit der Natur. Es ist eine Unmöglichkeit, daß solche Ausläufer einer für sich verlaufenden Reihe an ihren Endgliedern oder Endpunkten ineinander übergehen können. Aus einem Esel kann niemals ein Löwe, aus einem jetzigen Affen kein Mensch werden, obschon sie in der Vergangenheit einer Wurzel entsprossen zu sein scheinen. Wie bei einem Strauche die Zweige nebeneinander in verschiedener Höhe emporwachsen und aus einem Zweig immer andere Zweige hervorgehen, so verhält es sich auch bei der ursprünglichen Bildung der Pflanzen und Tiere. Aus einem gemeinsamen Urstamme wuchsen verschiedene Abteilungen hervor, von welchen sich eine jede für sich weiter fortbildete und sich mit jedem Schritt weiter von ihrem ersten Vorbild entfernte, ohne direkten Zusammenhang weiter mit den anderen Abteilungen zu besitzen. Auch der Mensch macht hinsichtlich seiner Entwickelung von den Pflanzen und Tieren keine Ausnahme, auch von ihm glaubt die Abstammungslehre nachweisen zu können, daß seine Ahnen bis zu der einfachsten Ur- oder Stammform zurückreichen und daß er sich aus einer ausgestorbenen Affenart der alten Welt (schwanzlosen Schmalnasen) ähnlich den noch heute lebenden Menschenaffen (Gibbon, Orang, Schimpanse und Gorilla) hervorgebildet hat.

Nach der Descendenztheorie mußte also der Mensch, gleich allen übrigen Organismen (Tieren und Pflanzen), einen Entwickelungsgang vom Einfachen zum Vollkommeneren durchmachen, ehe er das geworden, was er jetzt ist; jedes seiner Organe gelangte erst durch unmerklich kleine, allmähliche Abänderungen des gleichen Organs in seinen tierischen Ahnen zu seiner jetzigen Vollkommenheit, und seine Ahnen erstrecken sich, nach Darwins und Haeckels genealogischer Hypothese, durch die Reihen der Säugetiere, der Reptilien, Fische und Würmer bis zu der einfachen Zelle herab. Daß dem so ist, dafür spricht unter anderem, daß der Mensch in einer großen Menge von Punkten mit den Tieren (und zwar besonders mit den Affen) die größte Gemeinschaft zeigt. So besitzt zuvörderst sein Körper alle Eigentümlichkeiten, welche die Wirbeltiere charakterisieren, und ist nach demselben Grundplane wie bei den

Säugetieren aufgebaut; er gleicht ferner in seiner Gestaltung während der ersten Zeit seiner Entwickelung (als Embryo oder Keimling) der tierischen Form in einer solchen Weise, daß zu einer bestimmten Zeit der menschliche Embryo von dem eines Hundes, Huhnes, einer Schildkröte ꝛc. kaum zu unterscheiden ist (s. Fig. 6). In frühen Entwickelungsstadien entspricht der Keimling des Menschen (und der höheren Wirbeltiere) gewissen Bildungen, wie sie bei niederen Fischen zeitlebens bestehen. Der fischähnliche Körper bildet

Fig. 6.



Junge Embryonen vom Schwein (I), Rind (II), Kaninchen (III) und Menschen (IV), schwach vergrößert.
1. Gehirn. 2. Auge. 3. Ohr. 4. Kiemenbogen. 5. Herz. 6. Obere, 7. untere Extremitäten. 8. Schwanz.

sich alsdann zu einem amphibienartigen um, aus welchem sich später der Säugetierkörper entwickelt. Bei dem letzteren lassen sich wieder in den aufeinander folgenden Entwickelungsstufen eine Reihe von Umbildungen unterscheiden, die den Verschiedenheiten verschiedener Säugetierordnungen und Familien entsprechen. Die embryonale Entwickelung des Menschen entspricht sonach durchaus der paläontologischen Entwickelung seines hypothetischen Stammes, denn die Vorfahren des Menschen und der höheren Säugetiere treten in der Erdgeschichte zuerst als Fische, dann als Amphibien, später als niedere und zuletzt als höhere Säugetiere auf. Es sind ferner dem Menschen (wie dies auch bei den Tieren der Fall ist) Teile angeboren, welche man nur als ererbte Ueberbleibsel von verkümmerten Organen seiner tierischen Vorfahren anzusehen gezwungen ist, da er sie gar nicht brauchen kann, ja die ihm sogar Nachteile bringen können. Man nennt solche nutzlose Erbstücke „rudimentäre Organe". Beim Menschen sind z. B. verkümmerte Bewegungsmuskeln des Ohres vorhanden, welche ihrem völligen Verschwinden entgegengehen und nur noch von einzelnen (nach andauernder Uebung) bewegt werden können. Ebenso besitzt die kleine halbmondförmige Falte am inneren Augenwinkel für das menschliche Auge gar keinen Nutzen und ist der verkümmerte Rest eines dritten, inneren Augenlides (der Nickhaut), welches bei anderen Säugetieren, Vögeln und Reptilien sehr entwickelt ist. Endlich treten

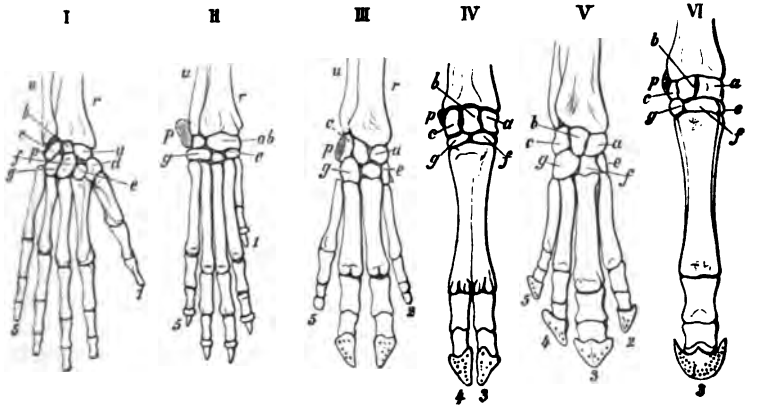
mitunter beim Menschen abnorme Teile auf, die nur Tieren eigen sind (z. B. Abweichungen in der Muskelbildung, die der des Affen entsprechen; vier Brustdrüsen, wie bei den Halbaffen u. dergl.). Man bezeichnet diese Bildungshemmungen als „Rückschläge" (Atavismus) auf die früheren tierischen Ahnen des Menschen.

Die Hauptstützen für die Annahme, daß alle Organismen, welche überhaupt bis jetzt auf unserer Erde existiert haben und noch existieren, sich in außerordentlich langen Zeiträumen ganz allmählich durch Umbildung aus einfachen Stammformen entwickelt haben, liefern zahlreiche Thatsachen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte der Individuen (Embryologie oder Ontogenie), sowie die versteinerten Ueberreste von Tieren und Pflanzen, die Petrefakten oder Versteinerungen, welche in der Erdrinde begraben liegen. Die Versteinerungslehre oder Paläontologie ist die Entwickelungsgeschichte der Organismenreihen in ihrer geologischen Aufeinanderfolge. Alle versteinerten (fossilen) Reste und Abdrücke von ausgestorbenen Tieren und Pflanzen berichten uns von der Gestalt und dem Baue solcher Tiere und Pflanzen, welche entweder die Urahnen der jetzt lebenden Organismen oder ausgestorbene Seitenlinien sind, die sich von einem gemeinsamen Stamm mit den jetzt lebenden Organismen abgezweigt haben. Die paläontologischen Erfahrungen konstatieren ferner, daß zu allen Zeiten des organischen Lebens auf der Erde ein beständiger Fortschritt in der Vollkommenheit der organischen Bildungen stattgefunden hat; seit jener unvordenklichen Zeit, in welcher das Leben begann, haben sich alle Organismen im ganzen wie im einzelnen vervollkommnet und höher ausgebildet. Je tiefer man in die Schichten der Erde hinabsteigt, in welchen die Reste der ausgestorbenen Tiere und Pflanzen begraben liegen, je älter diese also sind, desto einförmiger, einfacher und unvollkommener sind ihre Gestalten. So gehören z. B. die ältesten fossilen Wirbeltierreste den tiefstehenden Fischklassen, die höher liegenden Reste den vollkommeneren Amphibien und Reptilien, die Reste in den obersten Schichten den höchstorganisierten Wirbeltierklassen, den Vögeln und Säugetieren, an. Ebenso verhält es sich im Pflanzenreiche, wo anfangs bloß die niedrigste und unvollkommenste Klasse, diejenige der Algen, existierte; dann die Laub- und Lebermoose und später erst die Gruppe der farnkrautartigen Pflanzen (Farne, Schafthalme, Schuppenpflanzen) auftraten und nach dieser erst die Blütenpflanzen (Nadelhölzer und Cykadeen) zum Vorschein kamen.

Mit zahlreichen, für die Richtigkeit der Abstammungstheorie sprechenden Thatsachen macht uns ferner die Entwickelungsgeschichte (Ontogenie) der organischen Individuen bekannt. Der merkwürdige Parallelismus, welcher zwischen den individuellen, paläontologischen und systematischen Entwickelungsreihen (siehe S. 11) besteht, ist nur durch die Descendenztheorie erklärlich. Im Lichte dieser Theorie deutet aber jedes Thier und jedes Gewächs in der Reihe von Formzuständen, die es vom Beginne seiner individuellen Existenz an durchläuft, in schneller Folge und in allgemeinen Umrissen die lange und langsam wechselnde Reihe von Formzuständen an, welche seine Ahnen seit den ältesten Zeiten durchlaufen haben. Haeckel, welcher

zuerst die Entwickelungsgeschichte des Individuums (Ontogenie) in innigen ursächlichen Zusammenhang mit der Stammesgeschichte (Phylogenie) gebracht hat, stellte daher als das wichtigste allgemeine Gesetz der organischen Entwickelung sein biogenetisches Grundgesetz auf, nach welchem die Ontogenesis oder die Entwickelung des Individuums eine kurze und schnelle, durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung (s. S. 19) bedingte Wiederholung der Phylogenesis oder der Entwickelung des zugehörigen Stammes ist, d. h. der Vorfahren, welche die Ahnenkette des betreffenden Individuums bilden. Aus diesem Gesichtspunkte ist die

Fig. 7.



Skelett der Hand oder des Vorderfußes vom Menschen (I), Hund (II), Schwein (III), Rind (IV), Tapir (V), Pferd (VI).

r. Speiche u. Ellbogenbein. a. Kahnbein. b. Mondbein. c. Dreieckiges Bein. d. Großes, e. kleines vieleckiges Bein. f. Kopfbein. g. Hakenbein. p. Erbsenbein. 1. Daumen. 2. Zeigefinger. 3. Mittelfinger. 4. Ringfinger. 5. Kleinfinger. (Nach Gegenbaur.)

individuelle Entwickelungsgeschichte von ganz besonderem Wert für die Erkenntnis der frühesten paläontologischen Entwickelungszustände, weil uns gerade von den ältesten Entwickelungszuständen der Stämme (vermutlich wegen ihrer weichen und zarten Körperbeschaffenheit) gar keine versteinerten Reste erhalten worden sind.

Nicht minder wichtige Zeugnisse für die Verwandtschaft der Organismen liefert die vergleichende Anatomie, die sich mit der Untersuchung und Vergleichung der ausgebildeten Formen beschäftigt, wie sie in den verschiedenen nebeneinander existierenden Reihen oder Gruppen von Organismen vorhanden sind. Der Grad von Formenverwandtschaft, welchen die vergleichende Anatomie nachweist, enthüllt den Grad der Blutsverwandtschaft. So läßt sich z. B. nachweisen, daß sich bei den Säugetieren die Skelettform der Hände oder Vorderpfoten beständig (durch Vererbung) erhält, trotzdem die äußere Form (durch Anpassung) außerordentlich verändert wird. Die Hand des Menschen und des Gorilla, die Vorderpfote des Hundes, die Brust-

flosse des Seehundes, die Flügel der Fledermaus, die Grabschaufel des Maulwurfs sind ganz aus denselben Knochen zusammengesetzt; nur die Größe und Form der Knochen ist geändert (s. Fig. 7). Auch die Flügel der Vögel, die Vorderfüße der Reptilien und Amphibien bestehen im wesentlichen aus denselben Knochen. In vielen Fällen klärt aber erst die individuelle Entwickelungsgeschichte die vergleichende Anatomie über die Bedeutung eines Organes auf. Während sich z. B. der Flügel des Vogels ohne Schwierigkeit auf die vorderen Gliedmaßen der Reptilien und Säugetiere zurückführen läßt, stimmt das ausgebildete Vogelbein nicht mit dem Bein der übrigen Wirbeltiere überein, aber die Entwickelung des Vogels im Ei lehrt, daß die Anlage der Glieder genau mit dem Reptilienfuß übereinstimmt und daß die abweichende Form beim ausgebildeten Vogelbein nur durch einige spätere Verwachsungen sonst getrennt bleibender Knochen bedingt ist. Aus dieser und vielen ähnlichen Thatsachen, mit denen uns die vergleichende Anatomie und die individuelle Entwickelungsgeschichte bekannt machen, läßt sich mit Sicherheit auf die gemeinsame Abstammung der genannten Wirbeltiere schließen.

Zahlreiche Beobachtungen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte berechtigen aber, die Abstammungslehre auch auf den *Menschen* anzuwenden. Der menschliche Leib, wie der jedes Tieres, deutet in seiner Ausbildung auf ein Herausarbeiten aus der einfachen zur hochentwickelten Form. Die Gesamtanlage des Körpers, die Entwickelung der einzelnen Organe hat der Mensch mit allen Säugetieren und in den frühesten Stadien der embryonalen Entwickelung mit allen Wirbeltieren gemein. Unter allen Tieren stehen die Affen dem Menschen am nächsten und der englische Anatom Huxley hat ausführlich nachgewiesen, daß die anatomischen Verschiedenheiten, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpanse scheiden, nicht so groß sind, als die, welche den Gorilla von den niedrigeren Affen trennen. Die menschenähnlichen Affen oder Anthropoiden (Gibbon, Schimpanse, Orang, Gorilla) stehen nicht nur in Bezug auf Hand und Fuß, sondern auch auf Gebiß und Gehirnbildung dem Menschen viel näher als den niedrigen Affen der neuen Welt, welche sechs Backzähne haben und deren Gehirn demjenigen der Halbaffen und Nagetiere ähnelt. Die Anthropoiden haben dagegen wie die übrigen Affen der alten Welt und der Mensch fünf Backzähne und jeder Teil des menschlichen Gehirns ist bei ihnen vorhanden, so daß es nach dem Ausspruche *Brocas* des Auges eines geübten Anatomen bedarf, um nach Zeichnungen, welche auf dieselbe Größe reduziert sind, das Gehirn des Orang und Schimpanse von menschlichen Hirnen zu unterscheiden — besonders wenn man zu Vergleichsobjekten die niedriger organisierten Hirne von Negern oder Hottentotten nimmt. Deutet somit auch die vergleichende anatomische Betrachtung des Menschenkörpers mit Bestimmtheit auf einen gemeinschaftlichen Ursprung des Menschen und der menschenähnlichen Affen hin, so läßt sie doch andererseits *nicht* den Gedanken aufkommen, daß der Mensch unter den jetzt lebenden Affen seine unmittelbaren Ahnen hätte.

Der „*Geist des Menschen*“ unterscheidet sich nicht der Qualität, sondern nur der Quantität nach vom Tiergeiste. Wenn behauptet wird, daß die Vernunft, die Fähigkeit des Selbstbewußtseins, der Abstraktion

u. s. w. dem Menschen eigentümlich sind, so läßt sich darauf erwidern, daß die Tiere allerdings diesen Grad der geistigen Entwickelung nicht besitzen, aber auch der Mensch nicht auf niederen Entwickelungsstufen. Ueberhaupt muß man bei Vergleichung der menschlichen und tierischen geistigen Thätigkeit nicht den hochentwickelten Kulturmenschen zum Maßstab nehmen, sondern jene tiefstehenden Menschenrassen, die zum Teil auch körperlich auf einer tieferen Stufe zurückgeblieben sind. Entweder nehmen wir den Begriff der Vernunft im weiteren Sinne und dann kommt dieselbe den höheren Säugetieren (Affen, Hunden, Elefanten, Pferden) ebensogut wie den meisten Menschen zu; oder wir fassen den Begriff im engeren Sinne, und dann fehlt sie der Mehrzahl der Menschen ebensogut wie den meisten Tieren. Daß eine langsame, stufenweise und allmähliche Entwickelung des Geisteslebens aus dem tiefsten Zustande tierischer Bewußtlosigkeit möglich ist, können wir täglich bei jedem Menschenkinde beobachten und die Entwickelungslehre muß annehmen, daß auch der Geist des ganzen Menschengeschlechtes sich langsam und stufenweise entwickelt hat. — Für einen weiteren Hauptunterschied zwischen Mensch und Tier wird mit Recht die Fähigkeit der *Sprache* betrachtet. Die Sprache hat wohl vor allem die tiefe Kluft geschaffen, die zwischen Tier und Mensch besteht und die höchst entwickelte menschliche Geistesthätigkeit ist hauptsächlich als das Resultat des fortgesetzten Gebrauches einer höchstentwickelten Sprache zu betrachten. Auch die Tiere machen von der Sprache (als Gebärden-, Berührungs- und Lautsprache) Gebrauch, um ihre Empfindungen, Bestrebungen und Gedanken auszudrücken. Aber die gegliederte oder artikulierte Sprache, die Wort- und Begriffssprache, welche die Laute durch Abstraktion zu Worten umbildet und die Worte zu Sätzen verbindet, ist nur dem Menschen eigentümlich.

Es ist jedoch nicht die Fähigkeit der *Artikulation*, welche den Menschen von den Tieren unterscheidet, denn die Papageien sprechen auch, es ist vielmehr die große Fähigkeit, *bestimmte Klänge mit bestimmten Ideen zu verbinden*, und dies hängt offenbar von der Entwickelung der geistigen Fähigkeiten ab. Eine Anzahl der hervorragendsten Sprachforscher nimmt jetzt übereinstimmend an, daß alle menschlichen Sprachen sich langsam und allmählich aus einfachsten Anfängen entwickelt haben, und daß die Sprachen ihren Ursprung der Schallnachahmung und den durch Zeichen und Gesten unterstützten Modifikationen verschiedener natürlicher Laute, der Stimmen anderer Tiere und der eigenen instinktiven Ausrufe des Menschen verdankt und daß aus vernunftlosen menschlichen Wesen allmählich Menschen wurden, indem mit der Sprache, einem Werke von vielen Jahrtausenden, die Vernunft sich einfand. Der geniale Sprachforscher *Lazarus Geiger* sagt geradezu: „Die Sprache hat die Vernunft geschaffen; vor ihr war der Mensch vernunftlos.“ Die Sprachforschung hat aber, wie besonders hervorgehoben zu werden verdient, diese Schlußfolgerungen, welche mit den Resultaten der Naturforschung vollständig übereinstimmen, ganz unbeeinflußt von Darwin gefunden; bereits 1851, also acht Jahre vor dem Erscheinen des Darwinschen Werkes, schrieb Steinthal: „Indem Sprache wird, entsteht Geist.“

Die in Europa aufgefundenen *fossilen Menschenreste* belehren uns, daß der Mensch bereits ein Zeitgenosse des Mammuts, des Höhlenbären, des Nashorns war, kurz, während der Diluvialperiode in Europa gelebt hat. Die geologischen Dokumente, welche uns von diesem diluvialen Menschen berichten, bestehen aus menschlichen Knochen (besonders Schädel und Unterkiefer), hauptsächlich aber aus Werkzeugen, Geräten, Speiseresten oder sonstigen

dauerhaften Spuren seiner Anwesenheit oder Thätigkeit. Unsere Kenntnis von der physischen Beschaffenheit des diluvialen Menschen ist noch ziemlich lückenhaft. Er scheint mit den Raubtieren (Höhlenbär und Höhlenhyäne) um den Besitz der Höhlen gekämpft zu haben, denn man findet oft seine rohen Steinwerkzeuge und Teile seines Skeletts mit den Knochen der wilden Tiere gemischt. War auch sein Kulturzustand ein tiefer, so zeigen doch die aufgefundenen Schädel bereits eine ziemlich hohe Entwickelung und gehören unbedingt bereits der Periode an, wo der Mensch sich mittels der Sprache aus dem Urzustande herauszuarbeiten begann. Der vorgeschichtliche Mensch in Europa war, wie Hochstetter sagt, „von Körper ein Mensch wie wir, von Geist und Gemüt war er ein Kind und ein Wilder von Gesittung; das beweisen uns seine Werkzeuge, seine Waffen und sein Schmuck. Andere Tiere umgaben ihn und andere Pflanzen, und wahrscheinlich hatte die Erde selbst eine andere Gestalt, ein anderes Klima. Langsam ist er aufgestiegen von Stufe zu Stufe, von der Wildheit zur Barbarei, von der Barbarei zur Civilisation". Allerdings hat man einige Schädel gefunden, welche einen sehr niedrigen Typus zeigen, und in denen man Reste einer sehr tiefstehenden, affenähnlichen Menschenrasse der Diluvialzeit erkennen wollte, doch sind die befremdlichen Formen dieser Schädel höchst wahrscheinlich auf krankhafte Mißbildung zurückzuführen. Hierher gehört vor allem das Fragment des berühmten Neanderthalschädels, welcher nach Huxley und Schaffhausen einen affenartigen Charakter besitzt, nach Virchow aber auf einer krankhaften Veränderung beruht. Der fossile Urmensch ist noch nicht gefunden und es ist sehr fraglich, ob er in Europa überhaupt zu finden ist, denn die früheste Urgeschichte des Menschen dürfte ihren Schauplatz nicht in Europa, sondern in Asien oder auf jenem versunkenen Festlande gehabt haben, welches einst Südafrika mit Südasien verband.

Die Entwickelung des Menschen aus dem sprachlosen menschenähnlichen Wesen der Vorzeit zu seiner jetzigen Vollkommenheit muß so allmählich vor sich gegangen sein, daß man gar nicht mit Bestimmtheit anzugeben vermag, wann eigentlich der Mensch nicht mehr Tier (Affe) war und als Mensch bezeichnet werden konnte. Er wird sein menschliches Leben begonnen haben, nachdem er sich durch seinen aufrechten Gang und die aus der tierischen Lautsprache zur gegliederten, aber noch sehr beschränkten Wortsprache übergegangenen Menschensprache von den großen schwanzlosen Schmalnasenaffen abgetrennt hatte, als ein roher, kaum über die Stufe der Tierheit sich erhebender fast stummer Wilder mit affenähnlichem Schädel und kleiner Statur, nackt oder nur notdürftig mit Tierhäuten oder Baumrinden bekleidet, in Höhlen und Felsklüften lebend, fortwährend im Kampfe mit der ihn umgebenden übermächtigen Natur und mit großen (vorweltlichen) Tieren, nur mit rohen Steinkeulen (Steinhämmern, Steinäxten und Kieselknollen) die Tiere tötend, deren Knochenmark und Gehirn er sich durch Zerschlagen der Knochen und des Schädels zur Nahrung wählte. Erst später, nach der *ältesten Steinzeit* oder dem *Stadium der Barbarei*, schabte er das Fleisch der Tiere mit Kiesel-(Feuerstein-)Messern von den Knochen ab, lernte Feuer machen und baute Herde, verfertigte Werkzeuge von feinerer Arbeit und mit

Politur. Ganz allmählich trat er mit Vergrößerung seines Schädels und Gehirns in das Stadium der Jäger, dann der Hirten und Ackerbauer und bediente sich statt der Steininstrumente der Werkzeuge von Bronze (aus Kupfer und Zinn) und sehr spät erst solcher von Eisen; auch kupferne und Töpferwaren hatte er schon früher im Gebrauch. Man nimmt danach eine Stein-, Bronze- und Eisenzeit der menschlichen Kulturentwickelung an. Hinsichtlich seiner Wohnungen kultivierte sich der Mensch ebenfalls insofern, als er aus Höhlen in selbstgebaute Wohnungen zog, unter denen die halb im Wasser stehenden Pfahlbauten und Seewohnungen (in der Schweiz namentlich aufgefunden) besonders hervorzuheben sind.

Auf welche Weise nun die Umänderung der verschiedenen Tiere und Pflanzen, welche bis jetzt auf unserer Erde lebten, nach und nach zustande kam, ist hauptsächlich durch Darwin aufgeklärt worden. Vorzugsweise ist es der durch Uebung, Gewohnheit, Bedürfnis, Lebensweise ꝛc. bedingte Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, sowie überhaupt die Verschiedenheit in den Lebensbedingungen und die Einwirkung äußerer Lebensumstände, welche verändernd auf die Organisation, die allgemeine Form und die verschiedenen Teile der Organismen einwirkten. Jeder Organismus nimmt infolge von Einwirkungen der umgebenden Außenwelt (von Nahrung, Wasser, Licht, Atmosphäre, Temperatur, Klima, Wohnort, umgebende pflanzliche und tierische Organismen) gewisse neue Eigentümlichkeiten in seiner Lebensthätigkeit, Mischung und Form an, welche er nicht von seinen Eltern geerbt hat, die er aber auf seine Nachkommen vererben kann. Durch diese Anpassung an die eben vorhandenen Verhältnisse und verschiedenen Lebensbedingungen, sowie durch die Vererbung der dadurch veranlaßten Veränderungen werden alle organischen Individuen im Laufe ihres Lebens einander mehr oder weniger ungleich, obwohl die Individuen ein und derselben Art sich meistens ähnlich bleiben. Die allmähliche Anpassung des Individuums an seine Umgebung kann auf doppelte Weise vor sich gehen: teils durch Selbstthätigkeit desselben (Gewohnheiten), so daß es sich selbst danach verändert, teils willenlos durch die Einwirkung der äußeren Umstände, also gezwungen. Durch das Wandern der Tiere und Pflanzen, welches infolge verschiedenartiger Naturereignisse veranlaßt wird, ändern sich für die Ausgewanderten die äußeren Umstände in der Regel sehr bedeutend und die dadurch bedingte Anpassung wirkt verändernd auf die Formen derselben ein.

Ganz besonders großen Einfluß auf die Umänderung der Organismen hat nun aber der Kampf um das Dasein oder die Mitbewerbung um die notwendigen Existenzbedürfnisse. Jeder Organismus kämpft nämlich von Anbeginn seiner Existenz mit einer Anzahl von feindlichen Einflüssen, kämpft mit Tieren, welche von diesem Organismus leben, mit anorganischen Einflüssen der verschiedensten Art (Temperatur, Witterung) und ganz besonders mit den ihm ähnlichsten und gleichartigen Organismen wegen der Mittel zum Lebensunterhalt. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß alle pflanzlichen und tierischen Individuen weit mehr Nachkommen erzeugen, als Nahrung für dieselben vorhanden ist. Nur die durch ihre Organisation und die umgebenden Verhältnisse bevorzugten Individuen werden

aber beim Kampfe um die Existenz über die anderen den Sieg erlangen, und während die letzteren früher zu Grunde gehen, ohne Nachkommen zu hinterlassen, werden die ersteren jene überleben und zur Fortpflanzung gelangen. Die von diesen erzeugte Generation wird durch Vererbung nun derjenigen individuellen Vorteile teilhaftig, durch welche ihre Eltern den Sieg über ihre Nebenbuhler davontrugen. Welchen Einfluß und welche Ausdehnung in seiner Wirkung der Kampf um das Dasein ausüben kann, hat Darwin außer an vielen anderen auch an folgendem Beispiel gezeigt: Zur Befruchtung und Vermehrung der roten Kleeart, welche in England eines der vorzüglichsten Futterkräuter für das Rindvieh bildet, und der Stiefmütterchen sind die Hummeln fast unentbehrlich; die Zahl derselben hängt hauptsächlich von der Zahl der Feldmäuse ab, welche deren Waben und Nester zerstören; nun hängt aber die Zahl der Mäuse von der Zahl der Katzen ab, so daß schließlich also die Katze auch den roten Klee und das Stiefmütterchen beeinflußt. Ebenso wie der Kampf um das Dasein wirkt aber auch der *Kampf um die Ehe* oder die *geschlechtliche Zuchtwahl* bei den Tieren vervollkommnend auf die Formen derselben ein und zwar insofern, als diejenigen Männchen, welche die kräftigeren sind und mutiger um das Weibchen kämpfen können oder die ihrer Farben, ihres Schmuckes und Gesanges ꝛc. wegen vom Weibchen bevorzugt werden, durch Fortpflanzung ihre Vorzüge (Farben, Schmuckanhänge u. dergl.) auf ihre Nachkommen vererben. Aehnlich verhält es sich beim Menschen. Die den Mann und das Weib auszeichnenden Vorzüge verdanken ihren Ursprung gewiß größtenteils der Auslese des andern Geschlechtes. Im Altertum und Mittelalter spielte die Stärke und der Mut des Mannes eine große Rolle bei der Brautwahl. Die veredeltste Form der Geschlechtswahl beim Menschen ist die *psychische Auslese*, bei welcher die geistigen Vorzüge des einen Geschlechtes bestimmend auf die Wahl des andern wirken.

Bei der Vererbung wird nun aber die günstigere Organisation nicht von Generation zu Generation einfach in der ursprünglichen Weise übertragen, sondern sie wird fortwährend gehäuft und gestärkt, und gelangt schließlich in einer letzten Generation zu einer Stärke, welche diese Generation sehr wesentlich von der ursprünglichen Stammform unterscheidet. Vererbt können werden: ebensowohl schon von den Vorfahren abstammende, also *ererbte* Eigentümlichkeiten, wie auch *erworbene*; erstere Vererbung kann man die erhaltende, letztere die fortschreitende nennen; beide Vererbungen dienen der Vervollkommnung der Organismen. So hat z. B. der Mensch mit fortschreitender Kultur auch ein durch seine vermehrte und verbesserte geistige Arbeit immer größer gewordenes Gehirn auf seine Nachkommen vererbt und dadurch ist sein anfangs kleiner affenähnlicher Schädel immer mehr dem des heute lebenden Menschen ähnlich geworden.

Welchen großen Einfluß veränderte Lebensbedingungen und veränderte Zustände der Außenwelt auf die Gestaltung der Organismen haben können, zeigt sich recht deutlich bei unserer heutigen Züchtung der Tiere (durch Auswahl geeigneter Individuen für die Nachzucht) und bei der Pflanzenkultur. Wie aber bei dieser berechneten *künstlichen Züchtung*, so findet auch in

ganz gleicher Weise in der Natur unberechnete Züchtung, d. i. die natürliche Züchtung statt, und durch diese kam nach Darwin hauptsächlich die so auffallende Veränderung in den pflanzlichen und tierischen Organismen zustande. Bei der künstlichen Züchtung ist es, vermöge der absichtlichen, planmäßigen Auswahl und Anwendung von bekannten, auf die Formveränderung Einfluß äußernden Bedingungen, sehr leicht möglich, innerhalb kurzer Zeit eine ganz neue und von der ursprünglichen Stammform bedeutend abweichende Tier- und Pflanzenformen willkürlich zu schaffen. Schon nach Verlauf von wenigen Generationen lassen sich auf diese Weise neue Formen erhalten, welche von der Stammform in viel höherem Grade abweichen, als die wilden Tier- und Pflanzenarten unter sich. Dagegen bedarf es bei der natürlichen Züchtung, die unbewußt und unberechnet vor sich geht und von nur zufälligen Einflüssen abhängig ist, großer Zeiträume, um bedeutendere Veränderungen im Tier- und Pflanzenreiche hervorzubringen. Hierbei ist der Kampf ums Dasein, sowie der Kampf um die Ehe oder die sog. „geschlechtliche Züchtung", von der allergrößten Bedeutung. Auch ist die Bildung von Bastarden (Abkömmlingen zweier verschiedener Arten), sowie die Fortpflanzung von Spielarten (durch irgend eine Eigentümlichkeit sich vor ihren Erzeugern auszeichnende Individuen) als Ursache für die Entstehung neuer Formen anzusehen. Alle unsere jetzigen Haustiere und alle Gartenpflanzen stammen ursprünglich von wilden Arten ab, welche erst durch eigentümliche Lebensbedingungen, unter denen sie leben mußten, umgebildet und kultiviert wurden. Von Kulturpflanzen ist die wilde Mutterpflanze oft gar nicht mehr bekannt. Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation (der Haustiere uud Kulturpflanzen) ist sonach von der größten Bedeutung für die Erklärung der Veränderungen, welchen Pflanzen und Tiere auf unserem Erdball nach und nach unterworfen waren. Auch bei der Bildung der Menschenrassen bediente sich die Natur derselben Mittel, wie der Landwirt bei der Züchtung von Haustierrassen, und es wird der Mensch sicherlich im Kampfe ums Dasein, welcher sich bei der rapiden Vermehrung der Menschen immer mehr steigert, infolge der natürlichen Züchtung nach und nach in eine größere Anzahl verschiedener und zwar edlerer Rassen zerfallen, während die wilden Menschenstämme unter dem Drucke der weißen Einwanderung aus Europa immer mehr untergehen.

Chemisches Baumaterial.

Chemische Elemente; — zusammengesetzte Körper (unorganische und organische); — stickstofffreie und stickstoffhaltige organische Pflanzen- und Tierstoffe; — organische Farbstoffe; — Zersetzung organischer Substanzen; — Kreislauf des Stoffes.

Chemische Elemente oder Grundstoffe.

Zerlegt man chemisch das Material, welches unsere Erde und alles, was auf ihr besteht, zusammensetzt, so stößt man endlich auf Stoffe, welche zur Zeit nicht weiter in andere Stoffe zerlegt, noch auch aus anderen Stoffen zusammengesetzt werden können, durch deren verschiedenartige Vereinigung vielmehr die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Diese Stoffe heißen *Urstoffe*, *Elemente*, *Grundstoffe* oder *einfache Stoffe*; zur Zeit sind deren 67 bekannt. Indessen nur eine geringe Zahl derselben sehen wir als Hauptfiguren auf der Bühne des allgemeinen Stoffwechsels fast ununterbrochen thätig; bloß etwa 15 dieser Stoffe finden sich in der Menschen- und Tierwelt wieder, während gegen 18 in der Pflanzenwelt anzutreffen sind. Im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper findet sich aber kein Grundstoff, welcher nicht auch außerhalb desselben in der unorganischen, leblosen oder toten Natur vorkäme; es gibt keine besonderen organischen Elemente.

Kein Grundstoff läßt sich in einen anderen verwandeln, und ein jeder besitzt ihm eigentümliche Eigenschaften (Kräfte). Von mehreren Elementen (z. B. dem Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor ꝛc.) ist es bekannt, daß sie in verschiedenen Zuständen vorkommen, welche bezüglich ihrer Eigenschaften (Gestalt, Farbe, Härte, Dichte ꝛc.) große Verschiedenheiten darbieten. Man sucht den Grund derselben darin, daß die Atome eines Elementes unter bestimmten Einwirkungen ihre gegenseitige Lage verändern und bezeichnet diese Zustände als *allotropische* oder *Modifikationen*. Die Elemente verbinden sich untereinander auf die verschiedenste Weise zu neuen, mit ganz neuen Eigenschaften begabten Körpern, zu sog. *chemischen Verbindungen*, deren einzelne Stoffe nicht aufhören in der Verbindung zu existieren und *chemische Bestandteile* genannt werden.

Die Elemente können sich aber nur in ganz bestimmten, unabänderlichen Gewichtsverhältnissen verbinden. Ein Atom eines Elementes verbindet sich mit einem, zwei, drei oder mehreren Atomen eines anderen Grundstoffs; zwei Atome können sich mit drei oder fünf oder sieben Atomen eines Elementes verbinden. Verbindungen aus zwei Elementen heißen *binäre*; die aus drei, *ternäre*; die aus vier, *quaternäre*; aus fünf, *quinternäre* u. s. w. Die Gewichtsmengen, in welchen sich die Elemente miteinander verbinden, stehen in einem bestimmten unabänderlichen Zahlenverhältnis zu einander. Das Kochsalz besteht z. B. aus 23 Gewichtsteilen Natrium und 35 Gewichtsteilen Chlor. Die Zahlen 23 für Natrium und 35 für Chlor geben diejenigen Gewichtsmengen an, in welchen sich diese beiden Körper mit allen anderen Elementen verbinden können. Diese Zahlen nennt man die *Atomgewichte* der Elemente. Um die Gewichtsmengen der verschiedenen Elemente miteinander ver-

gleichbar zu machen, mußte man das Verbindungsgewicht eines bestimmten Elementes als Einheit setzen und zeigen, wie viel Gewichtsteile von jedem anderen Element mit der Einheit sich verbinden. Da der Wasserstoff das kleinste Atomgewicht hat, so hat man sein Verbindungsgewicht als Einheit angenommen; sein Atomgewicht ist daher = 1.

Zur kurzen Bezeichnung der verschiedenen chemischen Elemente bedient man sich der Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen und unterscheidet Elemente mit gleichen Anfangsbuchstaben durch Zusatz eines weiteren Buchstabens. So bedeutet O so viel als Sauerstoff, N so viel als Stickstoff, Na so viel als Natrium. Das chemische Zeichen für ein Element bedeutet aber in der Chemie nicht bloß den Namen eines Elementes, sondern auch zugleich ein Atom desselben. H bedeutet demnach 1 Atom oder 1 Gewichtsteil Wasserstoff, C 1 Atom oder 12 Gewichtsteile Kohlenstoff u. s. f. Mehrere Atome eines Elementes werden durch Anhängen einer kleinen Zahl an das chemische Zeichen bezeichnet; C_2 bedeutet demnach 2 Atome Kohlenstoff, N_3 3 Atome Stickstoff. Auf diese Weise lassen sich chemische Verbindungen in einer Formel kurz ausdrücken. O_2 bedeutet 2 Atome oder 1 Molekül Sauerstoff; H_2O 1 Molekül (2 Atome) Wasser; P_2 3 Atome Phosphor. Die vor eine chemische Formel gesetzte Zahl multipliziert jeden Teil derselben; 3HCl bedeutet sonach 3 Moleküle Chlorwasserstoff, d. i. die Verbindung von 3 Atomen Wasserstoff mit 3 Atomen Chlor.

Manche Elemente vereinigen sich sehr leicht, wo immer sie auch zusammentreffen, andere hingegen nur bei einer gewissen Temperatur oder unter dem Einflusse des Lichts; wieder andere üben eine so geringe Anziehung aufeinander aus, daß ihre Vereinigung nur auf künstliche, oft sehr schwierige Weise herbeigeführt werden kann. Im ersteren Falle sagt man: die Elemente haben sehr viel (chemische) Verwandtschaft oder Affinität zu einander, im letzteren eine sehr geringe. Unter allen Elementen hat ein luftförmiges, der Sauerstoff, die meiste Verwandtschaft zu den übrigen Grundstoffen, und deshalb trifft man diesen Stoff auch am häufigsten in Verbindung mit anderen an. Ebenso gehen auch der Wasserstoff, der Kohlenstoff sowie viele von den Metallen sehr gern Verbindungen ein und helfen eine Menge der gebräuchlichsten Stoffe zusammensetzen. Geschieht die Vereinigung von Stoffen in der Weise, daß man dieselben trocken durch Zusammenreiben mengt, oder einen in Wasser löslichen Stoff mit Wasser vereinigt (z. B. Zucker in Wasser löst), so findet keine chemische Vereinigung statt und die Eigenschaften beider Körper sind dieselben geblieben. Eine derartige Verbindung nennt man zum Unterschiede von der chemischen Verbindung ein Gemenge oder Gemisch. Man trennt die Elemente in Nichtmetalle und Metalle. Es sind:

I. **Nichtmetalle** (Metalloide): Sauerstoff, Oxygenium (O.); Wasserstoff, Hydrogenium (H.); Stickstoff, Nitrogenium (N.); Kohlenstoff, Carbonium (C.); Chlor (Cl.); Jod (J.); Brom (Br.); Fluor (Fl.); Schwefel, Sulphur (S.); Selen (Se.); Tellur (Te.); Phosphor (P.); Arsen (As.); Kiesel, Silicium (Si.); Bor (B.).

II. **Metalle.** A. Leichte Metalle. a) Alkalimetalle: Natrium (Na.); Kalium (K.); Rubidium (Rb.); Cäsium (Cs.); Lithium (Li.); b) Erdalkalimetalle oder alkalische Erden: Baryum (Ba.); Strontium (Sr.); Calcium (Ca.); c) Metalle der eigentlichen Erden: Magnesium (Mg.); Aluminium (Al.); Beryllium (Be.); Yttrium (Y.); Erbium (E.); Thorium (Th.); Zirkonium (Zr.); Lanthan (La.); Cerium (Cr.); Didym (Di.).

B. Schwere Metalle. a) Unedle Metalle: Eisen, Ferrum (Fe.); Mangan (Mn.); Chrom (Cr.); Kobalt (Co.); Nickel (Ni.); Zink (Zn.); Gallium (Ga.); Germanium (Ge.); Kadmium (Cd.); Indium (Jd.); Kupfer, Cuprum (Cu.); Blei, Plumbum (Pb.); Thallium (Tl.); Zinn, Stannum (Sn.); Titan (Ti.); Wismut, Bismuthum (Bi.);

Antimon, Stibium (Sb.); Uran (U.); Wofram (W.); Molybdän (Mo.); Niobium (Nb.); Tantal (Ta).; Vanadin (V.); b) edle Metalle: Queckſilber, Hydrargyrum (Hg.); Silber, Argentum (Ag.); Rhodium (Rh.); Osmium (Os.); Iridium (Ir.); Ruthenium (Ru.); Palladium (Pd.); Platin (Pt.); Gold, Aurum (Au.).

Im Pflanzen-, Tier- und Menſchenkörper finden ſich folgende 15 Elemente: Sauerſtoff, Stickſtoff, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Chlor, Schwefel, Phosphor, Fluor, Calcium, Natrium, Kalium, Magneſium, Silicium, Eiſen und Mangan, im Blute einiger niederer Tiere auch Kupfer. In der Pflanzenwelt kommen außer dieſen Grundſtoffen noch vor: Aluminium, mitunter auch Jod und Brom.

1) **Sauerſtoff, Sauerſtoffgas, Oxygen** (d. i. Säureerzeuger), Atomgewicht O = 16, ein farbloſes (unſichtbares), geſchmack- und geruchloſes Gas, welches etwa ein Zehntel ſchwerer als Luft und 16mal ſchwerer als Waſſerſtoff iſt und bei einer Kälte von 140° C. und einem Druck von 525 Atmoſphären flüſſig wird; es bildet nicht bloß einen Hauptbeſtandteil der atmoſphäriſchen Luft und des Waſſers, ſondern wird auch wegen ſeiner großen Verwandtſchaft zu allen übrigen Elementen (Fluor ausgenommen) in ſo vielen anderen Körpern angetroffen, daß es über ein Drittel des zum Aufbaue unſerer Erde dienenden Materials ausmacht. Wo immer etwas entſteht oder ſcheinbar untergeht, faſt immer hat der Sauerſtoff ſeine Hand im Spiele. Verbrennung und Verwitterung ſind Wirkungen des Sauerſtoffs; auch bei der Gärung, Fäulnis und Verweſung ſpielt er eine wichtige Rolle. Er iſt es, der das Feuer unterhält, und obſchon er ſelbſt nicht brennt, doch die Eigenſchaft hat, brennbare Körper mit ungemeiner Lebhaftigkeit und Schnelligkeit zu verbrennen, weshalb er auch Feuerluft, Verbrennungsunterhalter genannt wird; er iſt es, der von Tier und Menſch eingeatmet werden muß, wenn das Leben derſelben fortdauern ſoll, weshalb er auch den Namen „Lebensluft" erhielt. Sauerſtoff nannte man ihn, weil früher angenommen wurde, daß er zur Bildung des ſauren Geſchmackes der meiſten ſauerſchmeckenden Stoffe beitrage. Er kommt in freiem und gebundenem Zuſtande vor. Frei tritt er als Beſtandteil auf: in der Atmoſphäre (die ein Gemenge von $^1/_5$ Sauerſtoff und $^4/_5$ Stickſtoff iſt), in der in Gewäſſern gelöſten Luft und im Schnee, in den von den Poren des Erdreichs und des Tier- und Pflanzenkörpers eingeſchloſſenen Luftarten. Der chemiſch gebundene Sauerſtoff macht einen Hauptbeſtandteil des Waſſers, des feſten Erdreichs (ziemlich die Hälfte desſelben), des Pflanzen-, Tier- und Menſchenkörpers (beſonders des Blutes) aus.

Die Verbindung des Sauerſtoffs mit einem anderen Elemente pflegt man eine Oxydation, den Prozeß ſelbſt „Oxydieren" und das Erzeugnis desſelben einen „oxydierten Körper" oder ein „Oxyd" zu nennen. Wenn z. B. Eiſen an der Luft roſtet, verbindet es ſich mit Sauerſtoff, es oxydiert und bildet Eiſenoxyd oder Roſt. Bemerkenswert dabei iſt, daß jede Oxydation mit Wärmeentwickelung verbunden iſt, weshalb man ſie auch als Verbrennung bezeichnet, ſelbſt wenn ſie ohne Lichterzeugung vor ſich geht. Je ſchneller eine ſolche Verbrennung ſtattfindet, deſto wahrnehmbarer wird die freigewordene Wärme für unſer Gefühl, während ſie beim langſamen Verbrennen nur undeutlich oder gar nicht zu fühlen iſt. Dies zeigt ſich z. B. beim ſchnellen Verbrennen des Holzes durch Feuer und beim langſamen Verweſen desſelben; bei beiden Zerſtörungsprozeſſen entwickelt ſich ganz dieſelbe Menge von Wärme, jedoch im erſteren Falle ſchnell und vorübergehend, im letzteren unmerklich und langſam. — Ein Oxyd iſt entweder Baſe oder Säure, oder indifferentes Oxyd. Eine Baſe iſt derjenige oxydierte Körper, welcher in ſeiner Verbindung mit Waſſer mit einer Säure (unter Bildung von Waſſer) eine chemiſche Verbindung eingeht, die man Salz nennt. Umgekehrt iſt dasjenige Oxyd eine Säure, welches in ſeiner Verbindung mit Waſſer mit einer Baſe ein Salz bildet. Die Säuren zeichnen ſich durch einen ſauren Geſchmack aus und reagieren, wenn ſie im Waſſer löslich ſind, in den meiſten Fällen ſauer, d. h. ſie verändern blaue Pflanzenfarben in Rot. Die Baſen zeichnen ſich durch ihren eigentümlichen laugenhaften (alkaliſchen) Geſchmack aus und reagieren gewöhnlich alkaliſch, d. h. ſie führen die durch eine Säure gerötete

Pflanzenfarbe wieder in Blau zurück. Indifferente Oxyde besitzen entweder zu viel oder zu wenig Sauerstoff, um sich mit einer Säure direkt zu einem Salze verbinden zu können. Die ersteren nennt man Super- oder Hyperoxyde, die letzteren heißen Sub- oder Hypoxyde. Verbindet sich ein Element in zwei verschiedenen Gewichtsverhältnissen mit Sauerstoff zu Basen, so nennt man die sauerstoffreichere Base ein Oxyd, die sauerstoffärmere ein Oxydul. — Im menschlichen und tierischen Körper beteiligt sich der Sauerstoff, welcher durch das Atmen atmosphärischer Luft in das Blut gelangt, ebensowohl bei der fortwährenden Neubildung, wie bei der unaufhörlichen Zerstörung der organischen Substanzen, und bei den durch ihn zustande kommenden Oxydationen entwickeln sich diejenigen Kräfte, auf welchen die Lebensthätigkeiten beruhen.

Aus dem gewöhnlichen (inaktiven) Sauerstoff geht unter gewissen Verhältnissen eine eigentümliche Modifikation desselben, das sog. Ozon (d. i. Riechstoff der Luft) oder aktiver, polarisierter Sauerstoff hervor, welcher durch Erhitzen bis auf 237° C. wieder in gewöhnlichen Sauerstoff übergeht. Ozon läßt sich aus Sauerstoff erzeugen, wenn man längere Zeit lebhafte elektrische Funken durch denselben hindurchschlagen läßt; in der Natur bildet es sich beim lebhaften Verdunsten von Wasser (auf dem Meeresspiegel, an Gradierwerken, Wasserfällen, in feuchten Wäldern und Gebirgshöhen). Bei feuchtwarmem regnerischem Wetter, besondes bei Gewittern und heftigem Wind ist die Luft gewöhnlich sehr ozonreich, bei anhaltendem Nebel hingegen fast ganz ozonfrei. Ebenso enthält die Luft der Wohnräume und Krankenhäuser fast niemals Ozon. Das Ozon ist farblos, gasförmig und besitzt einen eigentümlichen chlorartigen Geruch. In größeren Mengen eingeatmet, bewirkt es Husten, Atemnot und Entzündung der Schleimhäute. Ozon hat die Fähigkeit zu oxydieren in weit höherem Grade als der gewöhnliche Sauerstoff; es zerstört Fäulnisgase, Miasmen und organische Farbstoffe (wirkt bleichend). Seine Rolle im Haushalt der Natur scheint hauptsächlich in der raschen Zerstörung von Fäulnisgasen und Miasmen zu bestehen. Sogenanntes Ozonpapier, welches mit einem Gemenge von Stärkekleister und Jodkalium bestrichen ist, wird von Ozon dunkelviolett gefärbt und wird deshalb als Ozonometer, d. h. zur Abschätzung der in der Luft vorhandenen Ozonmengen benutzt. Man nimmt an, daß ein Molekül Ozon nicht, wie der Sauerstoff, aus 2 Atomen, sondern aus 3 Atomen besteht und daß diese dreifache Verbindung weniger fest ist, als die gewöhnliche zweifache. Kommt nun Ozon mit einem leicht oxydierbaren Körper zusammen, so geht das eine Atom auf diesen über, oxydiert ihn und gewöhnlicher Sauerstoff bleibt zurück.

2) **Stickstoff, Stickgas, Nitrogen** (d. i. Salpetererzeuger), Atomgewicht N = 14, ist, wie der Sauerstoff, ein luftförmiges, farbloses, sowie geschmack- und geruchloses, bei großem Kältegrad und äußerst hohem Druck zu einer Flüssigkeit komprimierbares Element, welches den größten Teil (vier Fünfteile) unserer atmosphärischen Luft ausmacht und als das indifferenteste aller Elemente nur äußerst geringe Verwandtschaft zu den übrigen Elementen hat. Gleichwohl finden wir ihn als wesentlichen Bestandteil des Pflanzen- und Tierkörpers. Bei der Zersetzung und Fäulnis der pflanzlichen und tierischen stickstoffhaltigen Stoffe bildet sich eine für das Leben der Pflanze sehr wichtige Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffe, das Ammoniak (s. S. 35). Der aus der Atmosphäre aufgenommene Stickstoff findet sich in den Körperflüssigkeiten (Blut, Ernährungsflüssigkeit) gelöst, scheint aber keinerlei chemische Wirkung auszuüben. Stickstoff oder Azot wurde dieser Stoff genannt, weil er für sich allein das Leben der Menschen und Tiere, sowie jede Flamme zum Erlöschen bringt oder erstickt; früher nannte man ihn auch Tierstoff oder Zoogen (d. i. Tierstofferzeuger), weil er die Grundlage der meisten tierischen Substanzen bildet. Seine wichtigsten Sauerstoffverbindungen sind: das Stickstoffoxydul, Stickoxydul oder Lachgas, N_2O, ein farbloses, als anästhetisches Mittel benutztes Gas, das Stickoxyd, NO, ein farbloses nicht atembares Gas, die salpetrige Säure, HNO_2 (s. S. 35), sowie die Untersalpetersäure, NO_2, welche die organischen Nitrokörper (Nitroglycerin, Schießbaumwolle u. a.) bildet.

3) **Wasserstoff, Wasserstoffgas, Hydrogen** (d. i. Wassererzeuger), Atomgewicht H = 1, ist ebenfalls ein luftförmiges, farbloses, sowie geruch- und geschmackloses

Element, welches bei einer Kälte von 140° C. und einem Druck von 650 Atmosphären zu einer stahlblauen Flüssigkeit verdichtet wird; er kommt nicht so wie der Sauerstoff und Stickstoff in größeren Mengen frei in der Natur vor, sondern ist fast immer nur mit anderen Elementen, zu flüssigen und festen Körpern verbunden, anzutreffen. Wie sein Name schon besagt, bildet der Wasserstoff einen Bestandteil des Wassers, und dieses gehört demnach nicht, wie man früher meinte, zu den Elementen, sondern zu den zusammengesetzten Körpern. Außerdem ist der Wasserstoff noch in fast allen tierischen und pflanzlichen Substanzen zu finden, nimmt auch, im sog. Kryställwasser, an der Zusammensetzung vieler Mineralien Anteil. Im menschlichen Darmkanal wird er frei angetroffen als ein Produkt der Gärung, namentlich vegetabilischer Substanzen. Er ist der leichteste aller Körper (vierzehnmal leichter als die atmosphärische Luft) und diente deshalb früher zur Füllung der Luftballons, wozu jetzt das billigere Leuchtgas verwendet wird; er vermag ebensowenig wie der Stickstoff das Atmen der Tiere wie das Verbrennen zu unterhalten, obschon er selbst eines der brennbarsten aller Elemente ist und unter Zutritt von Sauerstoff mit schwach leuchtender, aber äußerst heißer Flamme verbrennt (auf Kreide geleitet, entsteht ein blendendes Licht, sog. Drummondsches Licht, Sideral- oder Kalklicht, welches beim Hydrooxygen-Mikroskop u. s. w. Verwendung findet). Bei dieser Verbrennung bildet sich Wasser. Das Gemenge von 2 Gewichtsteilen Wasserstoff und 16 Gewichtsteilen Sauerstoff heißt Knallgas, weil dasselbe bei Berührung mit einem glühenden Körper unter Feuerentwickelung und starkem Knall (Explosion) sich zu Wasser umwandelt. Eine ebenfalls sehr wichtige Verbindung des Wasserstoffs ist die mit Stickstoff zu Ammoniak (s. S. 35).

4) **Kohlenstoff**, Carbogen (d. i. Kohlenerzeuger), Atomgewicht C = 12, ist ein festes, geruch- und geschmackloses Element, welches in drei verschiedenen Modifikationen, als krystallklarer äußerst harter Diamant, als metallisch glänzender stahlgrauer Graphit (Reißblei) und als schwarze amorphe (gewöhnliche) Kohle vorkommt, an andere Elemente gebunden aber sowohl im Mineralreich (Kohlensäure, kohlensaurer Kalk u. s. w.), wie in allen pflanzlichen und tierischen (menschlichen) Substanzen angetroffen wird, vorzugsweise im Fett, Zucker, Alkohol und in der Stärke, sowie in sämtlichen Eiweißkörpern. Weil dieses Element den Hauptbestandteil der Kohle bildet, erhielt es den Namen „Kohlenstoff"; Pflanzenstofferzeuger, Phytogen, wurde es aber deshalb genannt, weil es die Grundlage der Pflanze abgibt. Seine Verbindungen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind außerordentlich zahlreich und machen die Bestandteile der organischen Verbindungen (s. S. 28) aus. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung und ist daher als eigentlich organisches Element zu bezeichnen; ihm vorzugsweise verdanken die organischen Stoffe ihre großen Verschiedenheiten. Wegen seiner Verbrennlichkeit und seiner Farbe dient der Kohlenstoff als vorzüglichste Quelle der Wärme und des Lichts, sowie der schwarzen Farbe. Für den Menschen, sowie für Tier und Pflanze, ist die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, welche Kohlensäure heißt, von der allergrößten Wichtigkeit und von großer Gefährlichkeit (s. S. 31); gefährlich sind auch das Kohlenoxyd- und das Kohlenwasserstoffgas, von denen gleichfalls später gesprochen werden soll.

5) **Schwefel**, Atomgewicht S = 32, ist ein ziemlich verbreitetes, festes, gelbes und leicht verbrennliches Element, welches mitunter rein (gediegen), meistens aber in Verbindung mit anderen Grundstoffen, vorzugsweise mit Metallen (z. B. als Schwefeleisen, Schwefelkupfer) in der Natur vorkommt. Wie der Sauerstoff verbindet sich auch der Schwefel mit anderen Körpern in vielen Fällen unter Licht- und Wärmeentwickelung. Beim Verbrennen verbindet er sich mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu einer stechend und erstickend riechenden irrespirablen Luftart, welche schweflige Säure, SO_2, fälschlich auch Schwefeldampf genannt wird. Nimmt diese Verbindung noch mehr Sauerstoff auf, so bildet sich daraus die Schwefelsäure, SO_3. Die wasserhaltige Schwefelsäure, H_2O,SO_4, wird rauchende Schwefelsäure, Vitriolöl oder englische Schwefelsäure genannt; sie zeichnet sich durch ihre große Verwandtschaft zum Wasser aus, womit sie unter heftiger Wärmeentwickelung verschiedene chemische Verbindungen eingeht. Mit Wasserstoff vereinigt stellt der Schwefel ein giftiges, höchst widerlich stinkendes (nach faulen Eiern riechendes) Gas dar, das

Schwefelwasserstoffgas, H_2S. Im menschlichen, tierischen und pflanzlichen Körper trifft man den Schwefel vorzugsweise in den sog. eiweißartigen Substanzen und hornigen Teilen an, weshalb diese auch beim Faulen Schwefelwasserstoffgas entwickeln, also sehr übel riechen.

6) **Phosphor** (d. i. Lichtträger), Atomgewicht P = 31, ein festes, schwach gelbliches, durchsichtiges, sehr giftiges Element von wachsartiger Härte und schwachem knoblauchähnlichem Geruche. Er verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur und oxydiert sich an der Luft unter Rauchbildung; dabei verursacht er im Dunkeln ein eigentümliches Leuchten. Infolge dieser Eigenschaften kann sich der Phosphor nicht frei in der Luft finden; meist kommt er mit Sauerstoff verbunden als **Phosphorsäure**, P_2O_5, aber nie frei, sondern nur in Form von Salzen vor, z. B. als phosphorsaurer Kalk. Nur wenig erhitzt, verbrennt der Phosphor mit großer Lebhaftigkeit und vereinigt sich hierbei mit dem Sauerstoff der Luft zu Phosphorsäure, einer für den Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper äußerst wichtigen Substanz, denn sie hilft in Verbindung mit Kalk, als **phosphorsaurer Kalk**, $3CaO,P_2O_5$, die feste Grundlage dieser Körper bilden. Das Knochengerüst des erwachsenen Menschen enthält $^1/_3$—$^2/_3$ Kilogramm Phosphor. Aus der Ackererde, welcher sie nie fehlen, gelangen die phosphorsauren Salze in die Pflanzen, zu deren Ernährung sie nothwendig sind und aus diesen in die Tiere und Menschen, welche dieselben hauptsächlich zur Bildung ihrer Knochengerüste verwenden. Am reichlichsten findet sich der Phosphor in den Knochen, außerdem kommt er noch vor in den eiweißartigen Substanzen, in der Hirn- und Nervensubstanz, in den Eiern, in dem Fleische, in den Hülsenfrüchten und Getreidesamen. Mit Wasserstoff verbunden bildet der Phosphor ein giftiges, sehr stinkendes und leicht entzündliches Gas, das **Phosphorwasserstoffgas**, PH_3, welches sich namentlich bei der Fäulnis tierischer Stoffe entwickelt.

7) **Chlor**, Atomgewicht Cl = 35,5, ist ein blaß gelblichgrünes Gas von erstickendem Geruche und reizendem Geschmack, welches unter hohem Druck und durch starke Kälte in eine grüngelbliche Flüssigkeit übergeht. Zum Glück für die menschlichen Atmungsorgane kommt es niemals frei, sondern nur im gebundenen Zustande in der Natur vor. In geringer Menge (mit anderen Gasen vermischt) eingeatmet, bringt Chlor Husten, Beklemmung und Blutspeien hervor; in größerer Menge eingeatmet, wirkt es, wie alle sog. irrespirablen Gase, tödlich. In Verbindung mit anderen Elementen bildet dasselbe aber für den Menschen äußerst wertvolle Stoffe: **Kochsalz**, **Chlorkalk**, **Salzsäure** (Chlorwasserstoffsäure), **Chloral** und **Chloroform**. Das Chlor ist nicht brennbar, besitzt aber eine ungemein große Verwandtschaft zu den meisten Elementen, besonders zu dem Wasserstoff und verbindet sich mit ihnen zum Teil unter Feuererscheinung. Gegen Pflanzen- und Tierstoffe äußert das Chlor eine schnell zerstörende Wirkung, weil es das in ihnen enthaltene Wasser zersetzt und sich mit dem Wasserstoff desselben zu Chlorwasserstoff, ClH, verbindet, während der frei werdende Sauerstoff nunmehr oxydierend auf die tierischen und pflanzlichen Substanzen einwirkt. Diese gefährliche Eigenschaft des Chlors benutzt man mit Vorteil zum Bleichen der Farbstoffe (Chlorkalk, Javellesche Lauge), zum Vertilgen der beim Faulen der Pflanzen- und Tierstoffe entstehenden übelriechenden Gase, sowie zur Zerstörung krankmachender Ausdünstungsstoffe (Desinfektion).

8) **Fluor**, Atomgewicht Fl = 19, ist ein farbloses Gas von eigentümlichem Geruch, welches in der Natur nie frei, sondern am häufigsten mit Calcium verbunden als **Flußspat**, $CaFl_2$, vorkommt. Im menschlichen Körper findet es sich in geringer Menge in dem Schmelze der Zähne und in den Knochen; dagegen bildet es einen wesentlichen Bestandteil der Pflanze.

9) **Calcium**, Atomgewicht Ca = 40; 10) **Natrium**, Atomgewicht Na = 23, und 11) **Kalium**, Atomgewicht K = 39, sind drei metallische Elemente, welche ihrer leichten Oxydierbarkeit wegen nicht frei in der Natur vorkommen. Auch ihre Oxyde, **Kalk** oder **Kalkerde**, CaO, **Natron**, Na_2O, und **Kali**, K_2O, sind wegen ihrer großen Verwandtschaft zu den Säuren immer nur als Salze anzutreffen; der Kalk besonders als kohlensaurer, phosphorsaurer und schwefelsaurer Kalk, das Natron in Verbindung mit Chlor als Chlornatrium (Kochsalz), als kohlensaures (Soda) und schwefel-

saures (Glaubersalz) Natron, das Kali als kohlensaures (Pottasche), salpetersaures (Salpeter) und als phosphorsaures Kali. Für Pflanze, Tier und Mensch haben von diesen Stoffen besonders der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, sowie das Kochsalz große Bedeutung (s. unten S. 32).

12) **Magnesium**, Atomgewicht Mg = 24, ist ein weißes, silberglänzendes Metall, welches sich oberhalb seines Schmelzpunktes an der Luft entzündet und mit blendend weißem Lichte (Magnesiumlicht) verbrennt. Es kommt in der Natur nur mit Chlor, Jod und Brom, sowie mit Sauerstoff verbunden als Magnesia, Talkerde, Bittererde oder Magnesiumoxyd, MgO, vor. Die phosphorsaure Magnesia, Mg_3O,PO_5, findet sich im Tierkörper teils gelöst, teils fest (in den Knochen), sowie in den Getreidekörnern. Die schwefelsaure Magnesia, $MgO,SO_4 + 7H_2O$, oder Bittersalz kommt im Meerwasser und in manchen Mineralquellen, den sog. Bitterwässern, vor.

13) Der **Kieselstoff**, das **Silicium**, Atomgewicht Si = 26, kommt niemals in unverbundenem Zustande vor; allein seine Verbindung mit Sauerstoff, die Kieselsäure oder Kieselerde, SiH_2O_3, ist ein Hauptbestandteil der meisten Mineralien; nächst dem Sauerstoff macht das Silicium die Hauptmasse der festen Erdrinde aus. Spuren von Kieselerde finden sich fast in allen Pflanzen. Größere Mengen enthalten besonders die Gräser, der Schachtelhalm, das Bambusrohr, das spanische Rohr und die Getreidehalme. Auch im Tierkörper findet sich Kieselerde, besonders in den Haaren und Vogelfedern; spurweise im Blute und in den Eiern.

14) **Eisen**, Atomgewicht Fe = 56, das verbreitetste und wertvollste aller metallischen Elemente, kommt auch im Tier- und Menschenkörper vor, wo es einen wesentlichen Bestandteil des Blutes und zwar der roten Blutkörperchen bildet. Ein erwachsener Mensch führt etwa 4 Gramm Eisen in seinen Adern. Es gelangt durch feste und flüssige Nahrung in unseren Körper; am meisten zeichnen sich Milch und Eier (besonders der Dotter) durch ihren Eisengehalt aus. Auch für die Pflanze ist die Zufuhr von Eisen von höchster Bedeutung; ohne Eisen ergrünt keine Pflanze und ohne Blattgrün ist die Pflanze nicht imstande, organische Substanzen aus den zugeführten Nährstoffen (Wasser und Kohlensäure) neu zu erzeugen. — Fast stets ist mit dem Eisen Mangan verbunden, und Spuren dieses Metalles werden daher auch im tierischen Körper, namentlich im Blute und in der Galle, gefunden.

Verbindungen der Elemente.

Unorganische und organische Stoffe.

Die eben aufgeführten Elemente, von denen nur Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff frei im menschlichen Körper angetroffen werden, gehen, nach ihrer bald größeren, bald geringeren chemischen Verwandtschaft zu einander, die mannigfaltigsten Verbindungen ein und bilden auf diese Weise eine Menge neuer, sog. zusammengesetzter Stoffe, denen nach der Eigentümlichkeit ihrer Zusammensetzung die verschiedenartigsten Eigenschaften zukommen. Wir finden die zusammengesetzten Stoffe als Hauptmasse alles Bestehenden, während die Grundstoffe, mit Ausnahme von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, rein nur sehr vereinzelt in der Natur vorkommen. Manche dieser Zusammensetzungen zeichnen sich durch große Einfachheit und Beharrlichkeit aus (unorganische Verbindungen), während andere, durch die vielfach verschlungenen und sich durchkreuzenden Beziehungen und Verknüpfungen der Grundstoffe zu einander, sehr komplizierte und leicht lösliche Verbindungen, die sog. organischen Verbindungen, darstellen. In

keiner organischen Verbindung fehlt der Kohlenstoff, welcher zu den meisten übrigen Elementen eigentümliche und verwickelte chemische Verwandtschaftsbeziehungen besitzt. Vorzüglich mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff geht der Kohlenstoff sehr komplizierte Verbindungen ein, welche sich für gewöhnlich nur in den Organismen bilden und aus diesem Grunde organische Verbindungen genannt werden. Da aber die Ursache aller derjenigen Eigentümlichkeiten, welche die organischen Verbindungen von den unorganischen unterscheiden, in der Natur des Kohlenstoffs, insbesondere in seiner Fähigkeit, sich in den verschiedensten Verhältnissen mit anderen Elementen zu verbinden, zu suchen ist, so werden die „organischen Verbindungen" auch geradezu als „Kohlenstoffverbindungen" bezeichnet.

In allen Organismen finden sich aber neben diesen organischen, d. h. verwickelten Kohlenstoffverbindungen, auch noch einfachere (unorganische) Kohlenstoffverbindungen, wie denn auch außerhalb der Organismen, in der unbelebten Natur, der reine Kohlenstoff selbst (Diamant, Graphit), wie seine einfacheren Verbindungen weit verbreitet vorkommen. Die frühere Annahme, daß sich die Kohlenstoff- oder organischen Verbindungen nur in den Organismen bilden könnten und daß es niemals gelingen werde, eine organische Verbindung künstlich darzustellen, ist längst widerlegt. Zahlreiche, für gewöhnlich nur durch den Lebensprozeß der Pflanzen und Tiere erzeugte organische Verbindungen werden jetzt in unseren chemischen Laboratorien hergestellt und ihre Zahl vermehrt sich mit jedem Tage. Ist es auch der Chemie noch nicht gelungen, die höchststehenden organischen Verbindungen künstlich zu erzeugen, so ist doch durch das Erreichte festgestellt, daß im lebenden Organismus ganz dieselben chemischen Kräfte thätig sind, wie in der übrigen Natur. Ein anderer wesentlicher Unterschied zwischen organischen und unorganischen Verbindungen besteht darin, daß die meisten unorganischen Verbindungen unter gewöhnlichen Bedingungen unverbrennlich sind, während die organischen Verbindungen alle verbrennlicher Natur sind. Die meisten unorganischen Verbindungen sind sog. „gesättigte" Sauerstoffverbindungen, bei denen eine Mehraufnahme von Sauerstoff nicht möglich ist, während in den organischen Verbindungen der Sauerstoff entweder gänzlich fehlt oder nur in so geringen Mengen vorhanden ist, daß noch immer der Zutritt und die Bindung einer mehr oder weniger bedeutenden Menge von Sauerstoff möglich ist, d. h. daß eine vollständige Verbrennung eingeleitet werden kann, infolge deren die organische Verbindung schließlich stets in unorganische Verbindungen zerfällt.

A. Unorganische Verbindungen

trifft man natürlich in größter Menge außerhalb des pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körpers, sonach in der Luft, dem Wasser, dem Erdboden und den Gesteinen an, jedoch gehen sie auch in die Zusammensetzung der Organismen ein und sind deshalb für diese ganz unentbehrlich. Im menschlichen Körper finden sich, außer den freien Elementen: Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffgas, folgende unorganische Verbindungen: 1) Wasser; 2) Gase: atmosphärische Luft, Kohlensäure, Grubengas; 3) Salze: Chlornatrium (Kochsalz), Flußspat, kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron und Kali, kohlensaures Ammoniak, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, kohlensaure und phosphorsaure Bittererde; 4) Säuren: Chlorwasserstoff- oder Salzsäure, Kieselsäure; 5) Eisen. In der Zusammensetzung und dem Lebensprozeß der Pflanzen, Tiere und Menschen spielen unter diesen unorganischen Verbindungen die hervorragendsten Rollen: das Wasser und die Salze, die atmosphärische Luft, die Kohlensäure und das Ammoniak.

1) Die **atmosphärische Luft**, welche nicht bloß als sog. Luft- oder Dunstkreis, Atmosphäre, unseren Erdball umgibt, sondern auch in die kleinsten Lücken der Erdrinde eindringt und sich allen Gewässern beimischt, ist ein aus zwei Grundstoffen zusammengesetztes, farbloses, durchsichtiges, geschmack- und geruchloses, permanentes, zusammendrückbares, sehr elastisches Gas und wurde demnach früher ganz mit Unrecht zu den Elementen gerechnet. Die beiden Grundstoffe, welche die Luft bilden, sind Stickstoff und Sauerstoff, und diese sind nicht etwa innig (chemisch) miteinander verbunden, sondern nur miteinander vermengt. In 100 Teilen atmosphärischer Luft finden sich 79 Volumina oder 76,8 Gewichtsteile Stickstoff mit 21 Volumina oder 23,2 Gewichtsteilen Sauerstoff, und dieses Verhältnis beider Grundstoffe zu einander ändert sich nur in äußerst seltenen Fällen und nur um ein sehr Geringes. Stets sind aber in der so zusammengesetzten atmosphärischen Luft auch noch Wasser, teils als unsichtbares Wassergas, teils als sichtbarer Wasserdunst, sowie eine geringe und nach Zeit und Ort sehr veränderliche Menge von Kohlensäure, Ammoniak und einigen anderen Gasen vorhanden; auch können feste Stoffe in sehr feiner Zerteilung (wie mineralische, pflanzliche und tierische Stäubchen, Pflanzensamen), Keime von niederen pflanzlichen und tierischen Organismen (Pilzen, Bakterien, Vibrionen, Infusionstierchen) in der Luft schwebend erhalten werden, welche unter gewissen Umständen die Ursache der verschiedenen Gärungen, der Verwesung und Fäulnis organischer Körper, sowie der sogenannten Infektionskrankheiten abgeben.

Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre beträgt im Freien etwa $^1/_2$ Tausendstel; er dient als Maßstab für die Beurteilung der Frage, ob die Luft rein oder unrein ist. Für bewohnte Räume bezeichnet Pettenkofer unter der Voraussetzung, daß in denselben keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, daß z. B. keine Flammen brennen, einen Gehalt von 1 Tausendstel als die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Ein kleiner Teil des Sauerstoffs soll in der Luft als Ozon (s. S. 25) vorhanden sein. Für Menschen und Tiere ist der Sauerstoff in der atmosphärischen Luft der vorzugsweise unentbehrlichste Bestandteil und wird als Lebensluft mit Hilfe des Atmens in den Körper eingeführt. Auch die Pflanzenwelt bedarf zu ihrer Existenz des Sauerstoffs. Daß der Sauerstoffgehalt der uns umgebenden atmosphärischen Luft nicht abnimmt, obwohl unzählige Geschöpfe denselben seit Jahrtausenden einatmen, verdanken wir der Pflanzenwelt. Die Pflanze nimmt, neben kleinen Mengen Sauerstoff, fortwährend die von Tieren und Menschen ausgeatmete Kohlensäure aus der Luft auf und trennt dieselbe unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff; den ersteren verwendet sie zur Bildung ihrer Organe, den letzteren atmet sie zum größten Teile wieder aus. Aus Ländern mit üppigem Pflanzenwuchs führen die Winde den pflanzenarmen Gegenden beständig Sauerstoff zu. Der mit der Atmosphäre ins Innere des Tier- und Pflanzenkörpers gelangende Stickstoff beteiligt sich nicht an den Ernährungsvorgängen der Organismen, sondern wirkt nur als Verdünnungsmittel des Sauerstoffs, welcher rein für Tiere und Pflanzen nachteilig sein würde. In dem Blitze besitzt die Natur ein Mittel, um den freien Stickstoff zu oxydieren und dadurch für die Ernährung der Pflanze geschickt zu machen. Bei Gewittern bildet der atmosphärische Stickstoff mit dem Wasserstoff der feuchten Luft (Regen), unter Mitwirkung der Elektricität, Ammoniak und salpetrige Säure. Diese Verbindungen, welche der Pflanzenwelt den zu ihrem Leben erforderlichen Stickstoff liefern, entstehen außerdem in bedeutend größerer Menge durch die Fäulnis der pflanzlichen und tierischen (stickstoffhaltigen) Substanzen. — Auch vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften, wie ihrer Schwere, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortleitungsfähigkeit für Licht, Schall, Wärme und Elektricität, dient die Luft zum richtigen Bestehen der Erde und ihrer Bewohner.

2) Das **Wasser**, H_2O, ist ein ebenso unentbehrlicher Stoff für alles Lebendige wie die atmosphärische Luft, aber ebensowenig wie diese ein Element, sondern ein zusammengesetzter Körper, und zwar zusammengesetzt aus zwei gasförmigen Grundstoffen, aus Wasserstoff und Sauerstoff. Es besteht immer aus 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und 1 Gewichtsteile Wasserstoff, oder aus 2 Raumteilen Wasserstoff und 1 Raumteile Sauerstoff. Was seine Form anbelangt, so findet sich das Wasser, wie bekannt, in allen drei Aggregatzuständen, am häufigsten in tropfbar flüssiger

Gestalt und zeigt sich dann, wenn es nämlich ganz rein ist, farblos, geruch- und geschmacklos; sodann kommt es aber auch noch in *luftförmiger* und *fester* Gestalt (als Eis und Schnee) und in *chemischer Verbindung* in vielen Mineralien und Salzen vor. Als unsichtbares *Wassergas* und sichtbarer *Wasserdunst* (Wolken, Nebel) ist dasselbe überall im Luftkreise verbreitet, aus welchem es infolge seiner Abkühlung in der Form von Regen, Tau, Schnee u. s. w. auf die Erdoberfläche herabfällt, Quellen, Ströme und Meere nährt, Pflanzen, Tiere und Menschen sättigt und sodann wiederum mittels beständiger Verdunstungsprozesse von den Meeren, Flüssen, Quellen der Erde und ihren Bewohnern in den Luftkreis zurückkehrt, so daß es demnach in einem ewigen Kreislaufe begriffen ist. Das Wasser ist ein wesentlicher Bestandteil aller organischen Körper, sowie überhaupt der ganzen Erde; es wirkt vorzüglich als Auflösungsmittel (sein Lösungsvermögen wird durch Kohlensäure beträchtlich vermehrt) und trägt infolgedessen zur Beförderung aller chemischen Verbindungen bei. Zu den Säuren und Basen (s. S. 24) hat das Wasser eine große Verwandtschaft und bildet mit ihnen die sog. *Hydrate* (z. B. Eisenoxyd: Fe_2O_3, Eisenoxydhydrat: Fe_2O_3,H_2O). — Der Lebensprozeß der Organismen, die zum größten Teil aus Wasser bestehen (der Wassergehalt des Tierkörpers beträgt etwa 58 %, manche Gewebe enthalten 70 %, manche Pflanzenstoffe bis zu 90 %), ist auf das innigste an das Vorhandensein von Wasser geknüpft, da die chemischen und physikalischen Vorgänge im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper ohne Wasser unmöglich sind. Neben Sauerstoff und Wärme ist sonach das Wasser eine unerläßliche Grundbedingung des Lebens. Es bildet das allgemeine Auflösungsmittel der in den Organismen vorkommenden Stoffe und ist dadurch der Vermittler aller chemischen und physikalischen Bewegungen. Durch seine in der Haut und in den Lungen vor sich gehende Verdunstung wirkt das Wasser auch noch als Abkühlungsmittel; ferner befördert es den zur Erhaltung des Lebens nötigen Stoffwechsel.

In der Natur findet sich das Wasser, eben deshalb, weil ihm die Fähigkeit, die meisten festen und luftförmigen Stoffe aufzulösen, im hohen Grade zukommt, nie rein vor, sondern stets mit löslichen Substanzen vermischt. Am reinsten, d. h. arm an gelösten Stoffen ist das sog. *weiche* Wasser: das Regen-, Schnee- und Eiswasser. Am häufigsten ist das Wasser versetzt mit atmosphärischer Luft und Kohlensäure (welche beim Kochen entweichen), mit kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und Talk (welche in dem sog. *harten* Wasser reichlich vorhanden sind), mit Kochsalz, Kieselerde und kohlensaurem Eisen; oft finden sich auch organische, pflanzliche und tierische Stoffe darin vor. Die mineralischen Bestandteile des Wassers besitzen für das Leben der Organismen große Bedeutung als Nährsubstanzen, die organischen Bestandteile, welche von zersetzten tierischen und pflanzlichen Körpern herrühren, sind dagegen dem Menschen schädlich. Von der Art und Menge der Bestandteile hängt nun wesentlich sein Geschmack, seine Farbe und sein Wert als Nahrungsstoff ab. Chemisch reines Wasser erhält man durch Destillation (destilliertes Wasser).

3) **Kohlensäure** und 4) **Kohlenoxyd.** Der Kohlenstoff vermag sich in zwei Verhältnissen mit Sauerstoff zu verbinden; verbrennt nämlich die Kohle nur unter spärlichem Luftzutritt, so verbinden sich immer nur 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 4 Gewichtsteilen Sauerstoff und es entsteht das Kohlenoxyd; verbrennt die Kohle dagegen unter lebhaftem Luftzutritt, so verbinden sich stets 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und es bildet sich Kohlensäure. Die **Kohlensäure,** CO_2, im gewöhnlichen Leben auch *fixe Luft* genannt, welche anderthalbmal so schwer als atmosphärische Luft ist und sich deshalb, ehe sie sich mit der Luft mengt, dem Erdboden nahe aufhält (dies gilt nur im Freien; in unseren Wohnungen wird die von dem menschlichen Körper ausgeschiedene Kohlensäure, infolge ihrer höheren Temperatur durch den Druck der umgebenden kälteren Luft, an die Decke gedrängt), ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas mit schwach säuerlichem prickelndem Geruch, erfrischendem Geschmack, und kommt ebensowohl frei wie an andere Stoffe, vorzugsweise an Kalk, gebunden in der Natur vor. Unter sehr starkem Druck, etwa 36 Atmosphären, und mit Unterstützung künstlicher Kälte wird das Kohlensäuregas zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, die an freier Luft sich sehr schnell wieder verflüchtigt und dabei eine so starke Kälte entwickelt, daß sie zum großen Teil zu einer

schneeartigen Masse erstarrt (feste, starre Kohlensäure). Freie Kohlensäure findet sich als normaler Bestandteil in der atmosphärischen Luft, im Wasser, (dem sie den angenehm erfrischenden Geschmack und, wenn sie in größerer Menge darin vorhanden ist, die perlende, moussierende Eigenschaft erteilt) und in den Poren des Erdreiches; sie verdankt ihren Ursprung einer Menge von Umständen. So atmen nicht bloß Menschen und Tiere, nachdem sie Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in sich aufnahmen, Kohlensäure aus, sondern auch die Pflanzen; letztere jedoch nur im Dunkeln, sowie beim Keimen und Blühen, während sie umgekehrt bei Sonnenlicht Kohlensäure verzehren und Sauerstoff aushauchen. Es bildet sich ferner die Kohlensäure beim Verbrennen von Kohle und kohlenstoffhaltiger Körper (Brenn- und Leuchtmaterialien, organischer Stoffe), sowie bei der Fäulnis, Verwesung und Gärung. Außerdem hauchen manche Mineralwässer (Säuerlinge) Kohlensäure aus. An einigen Punkten der Erde ergießen sich ganze Ströme von luftförmiger Kohlensäure aus Grotten, sowie aus Rissen und Spalten des Erdbodens, von inneren vulkanischen Herden der Erde aus in die Luft (Hundsgrotte bei Neapel, Dunsthöhle bei Pyrmont, Thal des Todes auf Java, Mofetten in Italien). Infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes bleiben solche Kohlensäuremengen oftmals ruhig auf weiten Ausdehnungen der Felder liegen, so daß schlafende Arbeiter darin erstickten, während bei der Arbeit aufrecht stehende nicht davon belästigt wurden. In Kellern, wo gärende Weine und andere gärende Getränke lagern, in alten Brunnen und Grüften, erfüllt die Kohlensäure, welche die Luft von unten aus verdrängt, mit der Zeit bisweilen den ganzen Raum, so daß in solche Räume rasch eintretende Menschen schnell ersticken.

So erquicklich kohlensäurehaltige Getränke für den Magen sind, so gefährlich ist die Kohlensäure für unsere Atmungsorgane. Denn ebensowenig als ein Licht darin brennen kann, ebensowenig können Menschen und Tiere in dieser Gasart leben. Enthält die Luft, in welcher man zu atmen gezwungen, viel Kohlensäure, so wirkt sie tötend auf den Menschen und zwar entweder durch Unterbrechung der Atmung (Stimmritzenkrampf) oder durch Vergiftung. Man betrete daher nur mit großer Vorsicht geschlossene Räume, in denen viele Menschen und Tiere atmeten, Keller mit gärenden Flüssigkeiten, Brunnen, Kalköfen, Brauereien und Gruben. Ganz anders verhält es sich mit den Pflanzen; diese bedürfen zu ihrem Bestehen durchaus der Kohlensäure, weshalb letztere auch geradezu Pflanzenmutter genannt wird. Es zerlegt nämlich die Pflanze innerhalb ihrer grünen Zellen, welche Blattgrün oder Chlorophyll enthalten, die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff, verwendet den ersteren zum Aufbaue ihres Organismus (zur Bereitung der Pflanzenfaser, des Holzes und Korkes, sowie von Gummi, Stärke, Zucker, Wachs und Oel), und haucht den Sauerstoff, als Lebensluft für Menschen und Tiere, wieder aus. Auf diese Weise kommt es weder zu einer gefahrbringenden Anhäufung von Kohlensäure, noch auch zu einem nachteiligen Mangel an Sauerstoff in der Atmosphäre. Im menschlichen Körper trifft man freie Kohlensäure, infolge von Zersetzung kohlenstoffhaltiger Substanzen mit Hilfe des Sauerstoffs, im Blute und in den Lungen an, stets aber im Begriffe, als ein schädlicher Stoff den Körper zu verlassen. — Das **Kohlenoxydgas**, CO, enthält halb so viel Sauerstoff wie die Kohlensäure. Es ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, welches leichter als die atmosphärische Luft ist und an der Luft entzündet mit hellblauer, wenig leuchtender Flamme zu Kohlensäure verbrennt. Das Kohlenoxydgas bildet sich, wenn Kohle bei unzureichendem Luftzutritt verbrennt. Es gehört zu den giftigsten Gasen und hat schon sehr oft zur Erstickung von Menschen Veranlassung gegeben (s. später unter Pflege des Atmungsprozesses).

5) Das **Kochsalz**, NaCl (Chlornatrium oder Natriumchlorid), ist eine Verbindung von Chlor und Natrium, die in Würfeln kristallisiert und etwas mechanisch eingeschlossenes Wasser enthält. Beim Auflösen im Wasser erzeugt es bedeutende Temperaturerniedrigung. Dieser Körper ist über die ganze Erde verbreitet und bildet als festes Gestein (Steinsalz) an vielen Stellen im Inneren unserer Erdrinde mächtige Lager, wie z. B. die Salzwerke von Staßfurt und Wieliczka; aufgelöst findet sich Kochsalz im Meerwasser, in den Salzquellen oder Solen und in kleiner Menge in sämtlichen Fluß- und Binnenwässern, sowie im Ackerboden Aber auch für die organischen Körper ist dieses Salz einer der wichtigsten Stoffe, denn es kommt in allen

pflanzlichen, tierischen und menschlichen Substanzen, sowohl in den festen wie flüssigen, vor. Im menschlichen Körper (welcher etwa ½ Kilogramm Salz enthält und durchschnittlich im Jahre 8 Kilogramm verbraucht) ist das **Kochsalz** sehr verbreitet; es findet sich in allen Flüssigkeiten, Geweben und Organen. Auch bei Mangel an Salz in der Nahrung halten die Organe hartnäckig ihren Kochsalzgehalt fest. Diese Thatsachen, sowie der Umstand, daß der Instinkt die Menschen und viele Tiere zum Genusse des Kochsalzes antreibt, beweisen, daß Kochsalz in dem Lebensprozeß eine wichtige Rolle spielt. Es ist durch seinen hervorragenden Einfluß auf die Diffusionsvorgänge ein Hauptfaktor für die Bewegung der Flüssigkeitsmassen im Körper und steht in sehr inniger Beziehung zum Zellenbildungsprozeß. Weil dem Kochsalze sog. fäulniswidrige Eigenschaften zukommen (d. h. weil die damit durchdrungenen organischen Stoffe sich lange gut erhalten und nicht leicht in Fäulnis übergehen), bedient man sich desselben zum Einsalzen und Einpökeln.

6) Das **Chlorkalium** oder **Kaliumchlorid**, KCl, findet sich in geringer Menge in Pflanzen (besonders in Seepflanzen), in dem Meerwasser, in vielen Salzquellen und Mineralwässern; in großen Mengen findet es sich in dem Steinsalzlager zu Staßfurt. Im menschlichen Körper kommt es nicht so reichlich wie das Kochsalz vor; nur in wenigen Organen und Flüssigkeiten überwiegt es das Chlornatrium. Der Gehalt des Körpers an Chlorkalium muß schon deshalb innerhalb gewisser Grenzen eingeschlossen bleiben, weil dieses Salz, wie alle Kalisalze, in größerer Menge als Gift wirkt. Direkt ins Blut eingespritzt, wirken auch verdünnte Lösungen lähmend auf das Herz und die willkürlichen Muskeln. Dagegen beschleunigen kleine Mengen von Kalisalzen, durch den Magen eingeführt, die Herzthätigkeit und wirken belebend, worauf die erregende Wirkung der Fleischbrühe und des Fleischextraktes beruht.

7) **Kohlensaures Natron** oder **Soda**, Na_2O,CO_2, und **kohlensaures Kalk**, K_2O,CO_2, zwei Salze, die sich besonders im Blute finden, spielen im Organismus eine wichtige Rolle. Wie es scheint, vermitteln sie nicht nur die Oxydation des Blutes, sondern auch die Oxydation und Verseifung der Fette; wahrscheinlich tragen sie auch dazu bei, daß die Eiweißkörper und manche andere Stoffe (Harnsäure) im Blute gelöst bleiben.

8) **Doppeltkohlensaures Natron**, $Na_2O,2CO_2+H_2O$, entsteht, wenn man Kohlensäure über kohlensaures Natron leitet, wird zur Bereitung künstlicher Mineralwässer verwendet und bildet einen Bestandteil des bekannten Brausepulvers, welches aus 5 Teilen doppeltkohlensaurem Natron und 4 Teilen Weinsäure besteht. Wird dieses Pulver in Wasser aufgelöst, so verbindet sich das Natron mit der Weinsäure zu weinsaurem Natron und die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen.

9) **Phosphorsaures Natron** und 10) **phosphorsaures Kali** finden sich (in verschiedenen Sättigungsformen) in allen tierischen Flüssigkeiten und Geweben, besonders im Blute, Muskelsaft, Eidotter und in der Nervensubstanz. Ihre Bedeutung für den Organismus ist noch nicht genau ermittelt, doch deutet alles darauf hin, daß sie eine hohe Bedeutung für den Lebensprozeß, besonders für die Gewebsbildung besitzen.

11) **Schwefelsaures Natron** und 12) **schwefelsaures Kali** kommen in den meisten tierischen Flüssigkeiten vor. Wie es scheint, haben sie aber nur die Bedeutung von Auswurfstoffen, die sich bei der Oxydation der schwefelhaltigen organischen Körperbestandteile bilden.

13) **Phosphorsaurer Kalk**, $3\,CaO,P_2O_5$, und 14) **kohlensaurer Kalk**, CaO,CO_2, sind zwei Kalksalze, die in der Natur in sehr großer Menge angetroffen werden und für den Menschen sowie für das Tier deshalb von großer Wichtigkeit sind, weil sie alle widerstandsfähigen Maschinenteile des menschlichen und tierischen Körpers, die Skelett- und Stützorgane, bilden helfen. Zur Knochenbildung dient vorzugsweise der phosphorsaure Kalk, der dem Organismus durch die Nahrung (pflanzliche, tierische) und durch das Wasser zugeführt wird; er trägt übrigens auch zur Zusammensetzung aller übrigen festen wie flüssigen Bestandteile des menschlichen Körpers bei. In der Pflanze findet sich der phosphorsaure Kalk vorzugsweise an die eiweißartigen Substanzen gebunden, und deshalb enthalten die eiweißreichen Getreidesamen und Hülsenfrüchte von allen Pflanzen die größte Menge davon. — Der

kohlensaure Kalk macht als Kalkstein, Kalkspat, Tropfstein, Marmor und Kreide einen nicht unbeträchtlichen Teil der Erdrinde aus. In Wasser ist der kohlensaure Kalk fast unlöslich; da jedoch die Gewässer immer etwas Kohlensäure enthalten, die den kohlensauren Kalk auflöst und sich mit ihm zu doppeltkohlensaurem Kalke verbindet, so fehlt der kohlensaure Kalk fast in keinem Wasser; in manchem Brunnen- und Quellwasser (im sog. harten Wasser, aus welchem er sich als Kessel-, Sprudel- oder Tropfstein nach Austreibung der Kohlensäure durch das Kochen ausscheidet) kommt er sogar in ziemlicher Menge vor. Im menschlichen Körper bildet er im inneren Gehörorgane die sog. Gehörsteinchen und kommt außerdem fast stets neben dem phosphorsauren Kalk vor.

15) Die **kohlensaure Talkerde**, MgO,CO_2 und 16) die **phosphorsaure Talkerde** oder **Bittererde** oder **Magnesia**, $3MgO,PO_5+5H_2O$, sind zwei Salze, die im menschlichen Körper nur in sehr geringer Menge anzutreffen sind. Sie kommen auch in den Pflanzen, sowie im Trinkwasser vor und gelangen durch Nahrung und Getränke in den menschlichen Körper.

17) **Chlorwasserstoff**, HCl, ist in reinem Zustande ein farbloses, stechend riechendes Gas, welches sich sehr leicht im Wasser auflöst und in dieser wässerigen Lösung die bekannte Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure bildet. Im menschlichen Körper kommt die Salzsäure frei nur im Magensafte vor.

18) **Kohlenwasserstoffgas** ist die gasförmige und verbrennliche Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Wasserstoffe, die nach der größeren oder geringeren Menge des Wasserstoffes entweder als leichtes oder schweres Kohlenwasserstoffgas bezeichnet wird. Das leichte Kohlenwasserstoffgas (Methan, Methylwasserstoff), CH_4, welches mit gelblicher, wenig leuchtender Flamme verbrennt, farb- und geruchlos ist, kommt in der Natur in großer Menge vor und bildet sich, wenn Pflanzen bei Abschluß der Luft unter Wasser faulen. Es findet sich deshalb namentlich in Sümpfen und Moräften und wird daher auch Sumpfgas genannt. Mit 10 Volumina Luft oder mit 2 Volumina Sauerstoff gemischt, gibt es ein höchst explosives Gemenge; mit Sauerstoff gemischt, kann es beliebig lange eingeatmet werden, während es rein eingeatmet das Leben nicht zu unterhalten vermag. Durch ähnliche Zersetzungsprozesse wie in Sümpfen entsteht es ferner in Steinkohlenbergwerken und sammelt sich dort oft in großer Menge an. In diesem Falle heißt es Grubengas und verursacht, wenn es durch die Grubenlichter der Arbeiter entzündet wird, heftige Explosionen (sog. schlagende Wetter, Schwaden). Im menschlichen Körper bilden sich bei der chemischen Zersetzung der Körperbestandteile Spuren von Grubengas, die man in der Ausatmungsluft und in den Darmgasen findet. — Das an Kohlenstoff reichere schwere Kohlenwasserstoffgas (Aethylen, Elaylgas oder ölbildendes Gas), C_2H_4, gewinnt man, wenn organische Stoffe durch Hitze zersetzt werden. Diesem Gase verdanken alle unsere Leuchtmaterialien ihre helle Flamme, denn die brennbaren Gase, welche sich aus Fett, Wachs, Oel u. s. w. in der Hitze entwickeln, bestehen hauptsächlich aus schwerem Kohlenwasserstoffgas. Auch das Leuchtgas, welches uns zur Beleuchtung dient und das aus Steinkohlen, Holz, Torf, Petroleum, Fettabfällen bereitet wird, verdankt ihm im wesentlichen seine Leuchtkraft. Das gereinigte Leuchtgas aus Steinkohlen enthält etwa 5 bis 9% Elaylgas, 36 bis 40% Sumpfgas, 5 bis 10% Kohlenoxyd, 33 bis 50% Wasserstoff, außerdem Kohlensäure, Stickstoff und zuweilen auch Schwefelwasserstoffgas. Durch seinen Gehalt an Kohlenoxydgas wirkt das Leuchtgas giftig auf den Menschen, wenn es in bewohnte Räume dringt und eingeatmet wird.

19) Das **Schwefelwasserstoffgas**, Hydrothionsäure, H_2S, findet sich in der Natur in vulkanischen Gegenden und manchen Mineralwässern (Schwefelwässer), bildet sich bei der Fäulnis schwefelhaltiger organischer Stoffe (Eiweiß, Käsestoff ꝛc.) und sammelt sich deshalb leicht in Kloaken an. Der Schwefelwasserstoff ist ein giftiges, farbloses Gas, welches nach faulen Eiern riecht; es verbindet sich gern mit Metallen, die dabei schwarz anlaufen. Menschen und Tiere werden durch dasselbe rasch getötet und die Flamme erlischt in ihm.

20) Das **Ammoniakgas**, NH_3, ist ein farbloses, dem Atem sehr nachteiliges Gas von stechendem, zu Thränen reizendem Geruche, welches aus Stickstoff und

Wasserstoff besteht und sich mit großer Begierde im Wasser auflöst, dann eine Flüssigkeit darstellend, welche Ammoniak oder Salmiakgeist genannt wird. Die atmosphärische Luft enthält stets eine kleine Menge von Ammoniak und zwar als kohlensaures, weil sich dieses sofort bildet, wenn Ammoniak mit dem Wasser und der Kohlensäure der Luft in Verbindung tritt. Im menschlichen Körper finden sich Ammoniak und Ammoniaksalze spurweise im Blute, im Harne, in der ausgeatmeten Luft und in den Exkrementen. Das Ammoniakgas bildet sich in sehr reichlicher Menge bei der Zersetzung stickstoffhaltiger tierischer Stoffe (daher der lästige Ammoniakgeruch in Aborten und Pferdeställen). Obschon für Tier und Mensch äußerst nachteilig, ist das Ammoniak für die Pflanze doch ganz unentbehrlich, weil diese mit Hilfe des im Ammoniak enthaltenen Stickstoffs die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen bereitet.

21) **Salpetersäure.** Wenn die Fäulnis stickstoffhaltiger, tierischer Substanzen bei Gegenwart von Luft, Wasser und einer Base, wie Kalk, Kali, Natron, vor sich geht, so wird das sich dabei entwickelnde Ammoniak zu Wasser, salpetriger Säure, HNO_2, und Salpetersäure, HNO_3, oxydiert. Die Salpetersäure verbindet sich sodann mit der vorhandenen Base zu salpetersauren Salzen. Daher bilden sich salpetersaure Salze in Ställen und in der unter den Ställen gelegenen Erde, im Ackerboden und in vielen Brunnenwässern (namentlich in Städten, weil da der Erdboden meist mit organischen Fäulnisprodukten verunreinigt ist). Die Salpetersäure ist, wie das Ammoniak, ein wichtiges Nahrungsmittel der Pflanze und wird von dieser in Form von Salzen, namentlich als salpetersaurer Kalk, mit der Bodenflüssigkeit durch die Wurzel aufgenommen.

B. Organische Verbindungen.

Organische oder Kohlenstoffverbindungen (s. S. 28) finden sich, jedoch stets in Begleitung von unorganischen Stoffen, in der Pflanze, dem Tiere und Menschen, und obschon diese Organismen hinsichtlich ihrer Form eine sehr große Verschiedenheit untereinander zeigen, so stimmen die Bestandteile derselben in ihrer chemischen Zusammensetzung doch fast ganz miteinander überein und können deshalb, ohne große Veränderungen zu erleiden, aus dem pflanzlichen Organismus in den tierischen und menschlichen übergehen. Nur hinsichtlich des Ursprunges der organischen Stoffe existiert bei den verschiedenen Organismen eine sehr große Verschiedenheit, denn während die Pflanze ihre Bestandteile direkt aus den Elementen und aus unorganischen Stoffen (vorzugsweise aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einigen Salzen) zu erzeugen imstande ist, vermag der Tier- und Menschenkörper seine Substanzen nur aus den gleichartigen Pflanzen- oder Tierstoffen zu bilden. Deshalb sind aber auch die Pflanzen zum Bestehen der Tiere auf unserer Erde durchaus unentbehrlich. Es gibt demnach keinen besonderen Lebensstoff; die unorganische Welt unserer Erde enthält in ihren einfacheren Verbindungen dieselben chemischen Elemente, welche in verwickelten (sog. organischen) Verbindungen Pflanze, Tier und Mensch zusammensetzen. Die Erkenntnis dieser Thatsache verdankt die Wissenschaft Liebig, denn mit Hilfe der von ihm begründeten Untersuchungsmethode, der sog. chemischen Elementaranalyse der organischen Verbindungen*), hat sich er-

*) Die Methode besteht hauptsächlich in einer sorgfältigen Verbrennung der organischen Verbindungen, welche es gestattet, die Verbrennungsprodukte zu sammeln und weiterer chemischer Untersuchung zu unterziehen.

geben, daß alle organischen Verbindungen aus einer geringen Anzahl derselben chemischen Elemente bestehen, welche unseren Planeten und seine Atmosphäre zusammensetzen. Die Grundstoffe, welche hauptsächlich zur Bildung der organischen Verbindungen beitragen, sind: Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; in geringer Menge finden sich noch in manchen organischen Stoffen Schwefel, mitunter auch Phosphor und Eisen. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung. In den mannigfaltigsten Verhältnissen gruppiert und verbunden dienen diese sieben Elemente zur Herstellung aller organischen Verbindungen, welche die Pflanzen, Tiere und Menschen zusammensetzen.

Ein kleiner Teil der organischen Verbindungen besteht nur aus zwei Elementen und zwar aus Kohlenstoff und aus Wasserstoff oder aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Unter den weitaus zahlreichsten, aus mehr als zwei Grundstoffen bestehenden organischen Verbindungen gibt es eine große Gruppe, die nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasser bestehen, und eine zweite Gruppe, die außer diesen drei Elementen auch noch Stickstoff enthalten. Die ersteren werden stickstofflose, die letzteren stickstoffhaltige organische Verbindungen genannt. Unter den stickstofflosen Verbindungen sind die wichtigsten die Kohlenhydrate oder Kohlenwasserstoffsubstanzen (die verschiedenen Stärkemehl- und Zuckerarten), die Fette und Oele. Die Kohlenhydrate verdanken ihren Namen der Thatsache, daß sie (neben Kohlenstoff) Sauerstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnis enthalten, wie es zur Bildung von Wasser notwendig ist, d. h. sie enthalten auf einen Teil Sauerstoff zwei Teile Wasserstoff; Fette und Oele sind sauerstoffärmer. Unter den stickstoffhaltigen Verbindungen ragen an Wichtigkeit die Eiweißkörper hervor, welche zu den höchst zusammengesetzten chemischen Körpern gehören. Sie enthalten sämtlich außer Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff auch noch Schwefel, manche auch Phosphor und Eisen. Die Eiweißkörper sind für den pflanzlichen wie tierischen Organismus ganz unentbehrlich und somit als die eigentlichen Träger des Lebens zu bezeichnen. Im folgenden sollen nur diejenigen organischen Verbindungen aufgeführt werden, welche für den Menschen größere Wichtigkeit besitzen, entweder als Bestandteile und Zersetzungsprodukte des pflanzlichen und tierischen Körpers oder als Bestandteile wichtiger Arznei-, Genuß- und Nahrungsmittel.

Stickstofffreie organische Verbindungen.

a) Kohlenhydrate.

1) **Pflanzenzellstoff**, Cellulose, Holz- oder Pflanzenfaser, $C_6H_{10}O_5$, allgemein verbreiteter Bestandteil der Pflanzen, welcher teils als zarte Membran die jüngsten Zellen, teils, mit anderen Stoffen (den sog. inkrustierenden Körpern) innig gemischt, das Holz und die holzigen Teile der Pflanze bildet. Beim Verbrennen wird die Cellulose vollständig in Kohlensäure und Wasser verwandelt, die ihr beigemischten Stoffe bleiben aber als Asche zurück. Durch Verwesung wird die Pflanzenfaser allmählich braun und mürbe und bildet Dammerde (Humus), die bei weiterer Zersetzung endlich in Kohlensäure und Wasser zerfällt. Bei der Fäulnis hingegen entwickelt sich Kohlenwasserstoffgas, und ein humusähnlicher schwarzer Schlamm (der Torf) bleibt zurück. Von großer Wichtigkeit ist die Anwendung der Pflanzenfaser (Lein- und Hanffaser, Brennesselfäden und Baumwolle) zur Bereitung der Gespinste (Leinwand, Baumwolle) und des Papiers. Mit Salpetersäure liefert die Cellulose die explosive Schießbaumwolle (Nitrocellulose), deren Auflösung in Aether das zum Verschließen von Wunden dienende Kollodium darstellt. — Nur sehr zarte Cellulose, wie sie sich in jungen Gemüsen und im isländischen Moos findet, ist verdaulich, während die ältere Pflanzenfaser für die menschlichen Verdauungsorgane unlöslich und dadurch zur Ernährung fast ganz untauglich ist. Manche Tiere (Wiederkäuer) verdauen die Holzfaser sehr gut. Trotzdem müssen wir aber doch mit jedem vegetabilischen Nahrungsmittel eine ziemlich beträchtliche Menge dieser Substanzen genießen und diese wird dann durch den Stuhl unverändert wieder fortgeschafft.

2) Die **Stärke**, das Stärke-, Kraft- oder Satzmehl, Amylum, $C_6H_{10}O_5$, ist eine in den allermeisten Pflanzen vorkommende mehlige Substanz, die aus weißen, glänzenden, geruch- und geschmacklosen, zwischen den Fingern knirschenden Körnchen besteht. In größerer Menge kommt sie vor in dem Samen der Getreide, besonders des Weizens (Weizenstärkemehl) und des Reises (Reisstärke), in den Hülsenfrüchten, Kartoffeln (Kartoffelmehl), Kastanien, Eicheln, dem Mark der Sagopalme (echter Sago), in der Pfeilwurzel oder indischen Maranta (Arrowroot) und Manihotwurzel (Tapioka, Cassava). Die Stärkekörnchen, welche in der Pflanze stets im Inneren von Zellen lagern und bei den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Größe und Gestalt sind, erscheinen unter dem Mikroskope (s. Fig. 8 bis 11) bald

Fig. 8. Fig 9. Fig. 10. Fig. 11.

Kartoffelstärke. Arrowrootstärke. Weizenstärke. Reisstärke.

rundlich, bald oval oder eckig, haben äußerlich eine dichte und feste Hülle, in der Mitte einen Kern und sind aus mehr oder weniger dichten, zwiebelschalenartig umeinander herum liegenden Schichten zusammengesetzt. Wenn Getreide grob gemahlen wird und Kartoffeln oder andere stärkemehlhaltige Pflanzenteile zerrieben und mit Wasser eingeweicht werden, so setzt sich aus diesem Wasser die Stärke als weißer Bodensatz ab. Die Stärke ist in kaltem Wasser und Weingeist unlöslich, in kochendem Wasser quillt sie zu einer gallertartigen Masse, zu Kleister, auf, der, wie bekannt,

zum Kleben und Steifen verwendet und an der Luft unter Bildung von Milchsäure sehr leicht sauer wird. Erhitzt man angefeuchtete Stärke unter stetem Umrühren bis sie trocken ist, so bilden sich harte Krümelchen, die mit kochendem Wasser übergossen aufschwellen und gallertartig werden und unter dem Namen (unechter) Sago bekannt sind. Das Aufquellen vieler mehliger Nahrungsmittel, wie der Hülsenfrüchte, des Reises, der Gräupchen rührt von dem Quellen der in diesen Stoffen enthaltenen Stärke her. Eine merkwürdige Verbindung geht die Stärke mit Jod ein, insofern sie dadurch violettblau wird. Diese Färbung ist so auffallend und tritt so leicht ein, daß man die kleinste Menge von Stärke (z. B. in der Milch) durch Jod leicht entdecken kann. In Form von Brot, Kartoffeln und Mehlspeisen ist das Stärkemehl eines der gebräuchlichsten Nahrungsmittel. Von der allergrößten Wichtigkeit ist die Stärke ferner deshalb, weil sie leicht in Dextrin und gährungsfähigen Zucker (Traubenzucker oder Dextrose) umgewandelt werden kann, der bei Gegenwart eines sog. Fermentes oder Gärungserregers in Alkohol und Kohlensäure zerfällt. Eine solche Gärung kommt mit Hilfe eines Fermentes, Diastase genannt, beim Keimen der Kartoffel und des Getreides, sowie im tierischen und menschlichen Körper durch den Mund- und Bauchspeichel zustande. Im menschlichen Körper wird das Stärkemehl durch das Ferment (sog. Ptyalin) des Mund- und Bauchspeichels in Dextrin und Traubenzucker verwandelt. In der Pflanze, welche sich ihre Stärke aus der aufgenommenen Kohlensäure bildet, dient diese Substanz zur Erzeugung der übrigen stickstofffreien Materien, wie der Cellulose, des Gummis, Zuckers, der Gallerte und des Oeles.

3) **Gummi** und 4) **Pflanzenschleim** (Bassorin), $C_6H_{10}O_5$, sind zwei Pflanzenstoffe, welche in ihrer Zusammensetzung der Stärke völlig gleichen und wie diese von uns mit vielen pflanzlichen Nahrungsmitteln genossen werden. Gummi kommt als arabisches Gummi (Arabin) und Kirschharz (Cerasin) am häufigsten vor; das erstere löst sich im Wasser, das letztere quillt darin nur auf. Der Pflanzenschleim bildet den Uebergang von dem Gummi zur Stärke; er findet sich besonders im Leinsamen, in der Salep- und Eibischwurzel, in der Carraghenflechte, im Traganthgummi und in den Quittenkernen.

5) Das **Glykogen** oder **Amylоid**, $C_6H_{10}O_5$, eine zwischen Stärke und Dextrin stehende Substanz, findet sich in der Leber der Säugetiere, im Eidotter und in den Muskeln; es wandelt sich wahrscheinlich im Organismus in Zucker um.

6) Der **Zucker** ist ein im Pflanzenreiche außerordentlich verbreiteter Stoff, denn die meisten Früchte, viele Wurzeln und Stengel enthalten Zucker. Es gibt verschiedene Zuckerarten: eigentliche Zuckerarten (Rohrzucker, Traubenzucker, Schleimzucker und Milchzucker) und zuckerähnliche Stoffe. Alle Zuckerarten stimmen darin miteinander überein, daß sie einen süßen Geschmack haben, der Stärke ähnlich nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt und leicht löslich sind. Die eigentlichen Zuckerarten gehen, wenn eine Lösung davon mit Hefe (Hefepilzen) versetzt wird, in die sog. geistige oder weinige Gärung über und liefern dann Alkohol, während die zuckerähnlichen Stoffe dies nicht thun. Im menschlichen Körper wird der mit der Nahrung aufgenommene, sowie der aus der genossenen Stärke gebildete Zucker zum Teil bereits im Darme in Milch- und Buttersäure umgewandelt, zum Teil wird er in das Blut aufgenommen, dort zu Kohlensäure und Wasser oxydiert, wobei Wärme entwickelt wird und sodann durch Haut und Lungen aus dem Blute wieder entfernt. — Der Rohrzucker (Saccharose), $C_{12}H_{22}O_{11}$, findet sich hauptsächlich im Safte des Zuckerrohrs, der Zucker- oder Runkelrüben, in den Stengeln des Mais, in der Zuckerhirse, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben und vielen Palmen, in der Birke u. s. w. Er ist von sehr süßem Geschmack und bildet entweder große weiße, gelbe oder braune Krystalle (Kandiszucker) oder eine Verbindung kleiner, harter, körniger Krystalle (weißer Zucker oder Hutzucker). Ein Teil des Rohrzuckers verwandelt sich beim Abdampfen in eine nicht krystallisierbare braune Zuckerart, in sog. Fruchtzucker, der von dem krystallisierten Zucker abgeschieden wird und als Sirup oder Melasse allgemein bekannt ist. — Der Traubenzucker (Dextrose, Glykose, Krümelzucker), $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, ist ein Bestandteil der meisten Obstsorten,

besonders der Weintrauben und Aepfel; er entsteht ferner aus Rohrzucker, Stärke, Gummi und Pflanzenfaser durch Einwirkung verdünnter Säuren und wird deshalb auch Stärkezucker (Kartoffelzucker) genannt; auch findet er sich im Honig und in den Säften des tierischen Körpers. Der Traubenzucker geht sehr leicht in weinige Gärung über und läßt sich auch aus der Stärke (durch Diastase, Speichel, Schwefelsäure) erzeugen. — Schleimzucker (Levulose oder Fruchtzucker), $C_6H_{12}O_6$, nennt man die unkristallisierbaren Zuckerarten, welche im Sirup, Honig und süßen Früchten neben Traubenzucker enthalten sind. — Milchzucker, $C_{12}H_{22}O_{11}$, ist ein wichtiger Bestandteil der Säugetier- und Menschenmilch; er schmeckt weniger süß wie die übrigen Zuckerarten und ist in kaltem Wasser schwerer löslich als Rohr- und Traubenzucker. Der Milchzucker kann nicht in die geistige, wohl aber in die Milchsäure- und Buttersäuregärung übergehen. Im Darme verwandelt sich der Milchzucker durch den Bauchspeichel sehr bald in Traubenzucker. — Zu den zuckerähnlichen Stoffen gehören das als mildes Abführmittel dienende Mannit, Manna- oder Pilzzucker (im Safte der Mannaesche, in vielen Pilzen und Algen), der Inosit oder Muskelzucker (im Muskelfleisch, im Gehirn, in der Lunge, Leber, Milz, in den Nieren), das Glycirhizin (der süße Stoff des Süßholzes, aus welchem der Lakritzen gewonnen wird) u. a.

b) Pektin- oder Gallertkörper.

Das **Pektin** oder die **Pflanzengallerte**, $C_4H_6O_4$, findet sich in den reifenden Früchten und fleischigen Wurzeln, ist nicht kristallisierbar, geschmack- und geruchlos und entsteht unter der Einwirkung eines Fermentes, der sog. Pektase, aus der in Wasser und Alkohol unlöslichen Pektose, welche, mit Cellulose gemengt, im Fleische der Früchte und Wurzeln sich findet. Der Uebergang der natürlichen Frucht- und Wurzelsäfte (Aepfel, Birnen, Quitten, Johannisbeeren, Himbeeren, Möhren, Rüben u. s. w.) in Gallerte beruht darauf, daß ihr Pektin in zwei Säuren (Pektosinsäure und Pektin- oder Gallertsäure) umgewandelt wird. Der Wert der Pektinkörper für die Ernährung ist noch nicht sicher festgestellt.

c) Fette.

Die **Fette**, sehr kohlenstoff- und wasserstoffreiche, aber sauerstoffarme Substanzen, finden sich sowohl im Pflanzenreiche, besonders in den Pflanzensamen, wie im Tier- und Menschenkörper, wo sie in allen Geweben und Flüssigkeiten anzutreffen sind. Im menschlichen (tierischen) Körper ist ihre Bedeutung eine ebenso hervorragende wie mannigfaltige. Bei der Verbrennung der fettigen Nahrungsmittel, die wir in Form von Fleischfett (Talg und Schmalz), Butter, Eidotter, Oelen u. s. w. genießen, wird eine Menge von Wärme frei, weshalb die Fette eine Hauptquelle der tierischen Wärme sind; auch stehen sie zur Zellenbildung in naher Beziehung. Als schlechte Wärmeleiter wirken die Fette der Wärmeausstrahlung des Körpers entgegen, während sie als Polster, Druckverteiler und Ausfüllungsmasse dem Körper mechanischen Nutzen gewähren. Die Verwendung der Fette als Leuchtmaterial und Schmiermittel, zur Herstellung von Seife, Pflastern, Firnissen und Oelfarben ist bekannt. Die Fette schmelzen unter 100° C. und kristallisieren in der Kälte zuweilen. Sie sind leichter als das Wasser (schwimmen auf demselben), machen Papier und Leinenzeug durchscheinend (Fettflecke), lösen sich nicht im Wasser, wohl aber in Benzin (Fleckenwasser), Aether und kochendem Alkohol auf, lassen sich durch schleimige Flüssigkeiten in den Zustand feinster Verteilung (sog. Emulsion) überführen und werden von porösen Körpern, Thon- und Walkererde begierig aufgesaugt (Einthonen der Fettflecken). Im reinen und frischen Zustande sind sie fast ohne Geruch und Geschmack; an der Luft erleiden sie eine Veränderung, die als Ranzigwerden bekannt ist. Beim Erhitzen verflüchtigen sich die Fette meist unter Zersetzung; beim Verbrennen derselben erzeugt sich schweres Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgas (s. S. 34). Die Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder fest (Rinds-, Hammeltalg u. s. w.), halbfest oder

salbenartig (Butter, Menschenfett, Schweineschmalz, Gänsefett u. a.) oder flüssig (Oele). Man teilt daher die Fette ein in flüssige Fette oder fette Oele und in feste Fette. Alle Fettarten sind Gemenge von Verbindungen verschiedener Fettsäuren mit einem eigentümlichen Körper, dem Glycerin, welches zu der Gruppe der Alkohole gehört (s. unten).

Die drei wichtigsten Fettsäuren, welche die am häufigsten vorkommenden Fettarten bilden helfen, sind: die Palmitinsäure, die Stearinsäure, die Oel- oder Oleinsäure; ihre Verbindungen mit Glycerin, die sog. Glyceride, heißen: Palmitin, Stearin und Olein. In den flüssigen Fetten und Oelen herrscht das Olein, in den festen Fetten das Palmitin und Stearin vor; je mehr Stearin vorhanden ist, desto härter ist das Fett. Die salben- oder butterartigen Fette enthalten vorzugsweise Olein und Palmitin. Die fetten Oele finden sich besonders in Pflanzensamen (Rübsen, Raps, Hanf, Mohn), in Fruchtkernen (Pflaumen-, Kirsch-, Aepfel- und Mandelkernen, Nüssen und Bucheckern) und in manchen Früchten (besonders Oliven). Sie werden eingeteilt in austrocknende oder Firnisöle und in nicht trocknende oder schmierige Oele. Die ersteren trocknen, in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, zu einer durchscheinenden Masse ein und werden deshalb besonders zu Firnissen und Oelfarben verwendet. Hierher gehören: das Lein-, Mohn-, Hanf-, Croton- und Ricinusöl. Zu den nicht trocknenden oder schmierigen Oelen zählen das Oliven-, Mandel- und Rapsöl, der Fisch- und Leberthran, die als Nahrungsmittel, Leuchtmaterial, Schmiermaterial und Arzneimittel Verwendung finden. — Alle Fettarten werden durch die Einwirkung der ätzenden Alkalien oder starker organischer Basen zersetzt, indem sich die Säure mit der Base verbindet und sich das Glycerin unter Wasseraufnahme ausscheidet. Die neu entstandene Verbindung nennt man Seife. Die als Reinigungsmittel bekannte Seife besteht entweder aus Oelsäure und Kali, d. i. die salbenartige, weiche Schmier- oder Kaliseife, oder sie besteht aus Stearinsäure und Natron, d. i. die feste Natronseife. Die Wirkung der Seife beim Waschen beruht auf der Zersetzung der fettsauren Salze mit Wasser, indem das frei werdende Kali oder Natron auf viele Stoffe lösend einwirkt und das saure fettsaure Salz Fette aufzunehmen vermag. Wird Natronseife in kalkhaltiges (sog. hartes) Wasser gebracht, so bildet die Stearinsäure mit dem Kalke Kalkseife, die im Wasser unlöslich ist und in weißen Flocken gerinnt. Solches Wasser ist zum Waschen nicht tauglich, kann aber durch Zusatz von Soda (deren Kohlensäure den Kalk löst) brauchbar gemacht werden. — Im menschlichen Körper wird das mit der Nahrung eingeführte Fett durch die Galle und den Bauchspeichel in feinste Tröpfchen verwandelt, so daß sie zu einer mandelmilchähnlichen Flüssigkeit (Emulsion) werden, die in das Blut aufgenommen werden kann. Ein Teil der Fette wird aber durch den Bauchspeichel verseift.

Die **Wachsarten** sind den Fetten verwandte Körper. Sie unterscheiden sich von diesen durch ihre Unlöslichkeit in kaltem Alkohol und durch ihre Sprödigkeit. Das Bienenwachs wird von den Bienen durch Umbildung zuckerhaltiger Substanzen, besonders des Honigs, bereitet; das Pflanzenwachs kommt im Blütenstaube und an der Oberfläche der meisten Pflanzen vor und bedingt den reifähnlichen Ueberzug mancher Früchte (Pflaumen u. a.).

Das **Glycerin** oder **Oelsüß**, $C_3H_8O_3$, gehört zu einer Reihe organischer Verbindungen, welche man wegen der großen Uebereinstimmung, die sie in ihrer chemischen Zusammensetzung sowie in ihren Eigenschaften mit dem wasserfreien Weingeist oder Alkohol zeigen, Alkohole genannt hat. Es stellt eine dickliche, geruch- und farblose Flüssigkeit von süßem Geschmack dar, die sich in der Menge von 8—9 % in den Fetten findet und auch in geringer Menge bei der geistigen Gärung entsteht. Es löst sich im Wasser und Alkohol, ist an der Luft und in der Kälte in hohem Grade unveränderlich, besitzt eine große Widerstandsfähigkeit gegen Fermente und dient als Schmier- und Konserviermittel, sowie als Zusatz zu Seifen und anderen Stoffen, um dieselben vor Austrocknung zu schützen. Durch Behandlung mit Salpeter- und Schwefelsäure wird das Glycerin in Nitroglycerin (Sprengöl oder Knallglycerin) übergeführt, welches beim Erhitzen und durch Schlag sehr heftig explodiert. Durch Vermischung des Nitroglycerins mit Kieselerde entsteht das bekannte furchtbare Sprengmittel Dynamit.

d) Stickstofffreie organische Säuren.

Die stickstofffreien organischen Säuren finden sich fertig gebildet in den Säften verschiedener Pflanzenteile, besonders der Früchte, und verleihen denselben einen angenehm säuerlichen Geschmack. Im lebenden tierischen Körper kommen nur wenige fertig gebildet vor, die meisten sind Produkte der Zersetzung.

1) Die **eigentlichen** (nicht flüchtigen) **Fettsäuren**, welche mit Glycerin die wichtigsten Fette bilden und bereits bei den Fetten (s. S. 40) besprochen wurden. a: Die Palmitin- oder Margarinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, ist im Wallrat, im Palmöl, im Menschen- und Hammelfett, in den meisten Fetten und Oelen des Pflanzenreichs und im japanischen Wachs enthalten; sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Aether und kochendem Alkohol und schmilzt bei 62° C. — b) Die Stearin- oder Talgsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, findet sich im Talg und anderen festen Fetten, ist gleichfalls unlöslich in Wasser, löslich in Aether und kochendem Alkohol und schmilzt bei 69° C. — c) Die Oel- oder Oleinsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, kommt in allen Fetten, besonders in den Oelen, vor und ist ein geruch-, geschmack- und farbloses Oel, welches sich leicht in Aether und Alkohol löst und bei 4° C. zu einer weißen, kryställinischen Masse erstarrt.

2) **Flüchtige Fettsäuren.** Hierher gehören: a) Die Buttersäure, $C_4H_8O_2$, findet sich mit Glycerin verbunden in dem Butyrin der Butter, frei oder mit Basen verbunden im Harne, sauren Schweiß, Muskelsaft der Menschen und Tiere und im Johannisbrot. Sie entsteht bei der Gärung und Fäulnis gewisser stickstoffhaltiger und stickstofffreier Substanzen (Zucker, Stärke, Milchsäure, Faser- und Käsestoff) und findet sich z. B. in den sauren Gurken, im Sauerkraut und Käse. — b) Die Baldriansäure, $C_5H_{10}O_2$, findet sich fertig in der Wurzel des Baldrians sowie im Thrane und bildet sich bei der Fäulnis eiweißartiger Stoffe (daher im Käse vorhanden). — c) Capronsäure, $C_6H_{12}O_2$, in der Butter, im Kokosnußöl, im Thrane und Käse. — d) Caprylsäure, $C_8H_{16}O_2$, und e) Caprinsäure, $C_{10}H_{20}O_2$, finden sich in denselben Fettsubstanzen wie die Capronsäure. — f) Die Essigsäure, CH_4O_2, ist eine farblose, stechend sauer schmeckende und riechende Flüssigkeit, welche aus der Luft begierig Wasser anzieht und sich mit demselben in allen Verhältnissen verbindet; sie bildet sich durch Destillation organischer, stickstofffreier Substanzen, wie des Holzes (Holzessig), hauptsächlich aber durch Oxydation des Alkohols, unter Mitwirkung eines sog. Fermentes, des Essigpilzes (s. S. 49). Die Essigsäure verbindet sich leicht mit Basen und bildet Salze, unter denen das essigsaure Bleioxyd (der Bleizucker) und das essigsaure Kupferoxyd (der Grünspan) ihrer Giftigkeit wegen bekannt sind. — Essig ist mit Wasser verdünnte Essigsäure.

Ferner zählen hierher das Chloralhydrat, $C_2HCl_3O.H_2O$, ein bekanntes Schlafmittel, welches durch Einwirkung des Chlors auf Alkohol, Stärkemehl oder Zucker entsteht, und das Chloroform, $CHCl_3$, eine farblose, angenehm ätherisch-süßlich riechende Flüssigkeit, welche durch Destillation von Chlorkalk mit Wasser und Alkohol dargestellt wird und als wichtiges Betäubungsmittel in der Chirurgie vielfache Anwendung findet.

3) **Milchsäure**, $C_3H_6O_3$. Man unterscheidet die Gärungsmilchsäure und die Fleischmilchsäure. Die Gärungsmilchsäure ist ein Zersetzungsprodukt der Kohlenhydrate, namentlich von Stärke und Zucker; sie findet sich im Magensaft und in anderen Körperflüssigkeiten, in saurer Milch, in dem Safte des Sauerkrauts und in den sauren Gurken. Die Fleischmilchsäure ist ein Stoffwechselprodukt des Muskelgewebes; sie kommt im Muskelsafte des Menschen, der Säugetiere und einiger Fische vor.

4) **Weinsäuren.** a) Die Weinsäure oder Weinsteinsäure, $C_4H_6O_6$, findet sich in den Trauben und in mehreren anderen Früchten. In den Fässern, in welchen Wein vergärt, setzt sich der rohe Weinstein, das saure weinsaure Kali, ab, aus welchem der gereinigte Weinstein, der Weinsteinrahm (Cremor tartari) bereitet wird. Aus dem letzteren läßt sich die stark sauer schmeckende Weinsäure abscheiden. — b) Die Traubensäure, $C_4H_6O_6$, findet sich im Traubensafte und ist

nur wenig von der Weinsäure unterschieden. — c) Die Citronensäure, $C_6H_8O_7$, neben anderen organischen Säuren in vielen sauren Pflanzensäften, z. B. in dem Safte der Citronen, Johannesbeeren, Heidelbeeren u. a. — d) Die Aepfel- oder Vogelbeersäure, $C_4H_6O_5$, eine der verbreitetsten organischen Säuren, findet sich besonders im Safte der sauren Aepfel, der Berberitzen und Vogelbeeren.

5) **Gerbsäuren.** In vielen Pflanzenteilen (Eichenrinde, Schalen der Obstfrüchte, Thee, Kaffeebohnen 2c.) kommt ein saurer Stoff vor, der einen zusammenziehenden (adstringierenden) Geschmack und die Eigenschaft besitzt, die tierische Haut in Leder zu verwandeln, zu gerben; man hat ihn daher Gerbstoff, Tannin oder Gerbsäure genannt. Die Gerbsäure dient zur Darstellung der Tinte und zum Schwarz-, Grau- und Violettfärben (sie bildet nämlich mit den Eisensalzen eine tiefviolettblaue bis schwarze Verbindung) und wird in der Medizin als zusammenziehendes und blutstillendes Mittel, sowie als Gegengift der giftigen Alkaloide, welche sie aus ihren Lösungen fällt, verwendet. Am reichlichsten kommt die Gerbsäure in den Galläpfeln (den bekannten Auswüchsen, die durch den Stich der Gallwespe in die Blattstiele entstehen) als Galläpfelgerbsäure, $C_{14}H_{10}O_9$, vor.

6) **Antiseptische (fäulniswidrige) Säuren.** Stoffe, welche die Zersetzungsprozesse (Fäulnis und Gärung) organischer Körper hindern, nennt man fäulniswidrige Mittel oder Antiseptika, und falls sie die Produkte der bereits eingetretenen Fäulnis unschädlich machen, Desinfektionsmittel. Sie wirken giftig auf diejenigen mikroskopischen Tier- und Pflanzenwesen, welche Gärung und Fäulnis im toten und Krankheiten im lebenden Körper erregen. Unter den organischen Säuren wirken antiseptisch: die Karbolsäure, die Salicylsäure und die Benzoesäure.

a) Die Karbolsäure (Phenylsäure oder Phenol), C_6H_6O, bildet sich bei der trockenen Destillation organischer Stoffe und ist daher auch ein Bestandteil des Steinkohlenteers, aus dem sie im großen dargestellt wird. Sie kryställisiert in langen farblosen Nadeln, die an der Luft in eine ölartige Flüssigkeit zerfließen; sie besitzt einen brennenden Geschmack und einen starken Rauchgeruch, löst sich schwer in Wasser, dagegen leicht in Alkohol und Aether. Die Lösung fällt Leim und wirkt gerinnend auf die Eiweißstoffe. Für Pflanzen und Tiere ist die Karbolsäure ein heftiges Gift, wirkt aber in hohem Grade fäulniswidrig und findet deshalb als vortreffliches Desinfektionsmittel sowie in der Chirurgie als antiseptisches Verbandmittel vielfache Anwendung. Weniger giftig, aber ebenso stark desinfizierend wie die Karbolsäure ist das Kreolin, welches aus Steinkohlenteerölen gewonnen wird. — b) Die Salicylsäure, $C_7H_6O_3$, ist eine in farblosen, durchsichtigen Nadeln kryställisierende, bei 156° C. schmelzende, geruchlose Säure, welche in den Blüten der Spiräen vorkommt und künstlich im großen durch Eindampfen von Karbolsäure mit Aetznatron und nachfolgendes Behandeln mit Kohlensäure dargestellt wird. Die Salicylsäure wirkt gleichfalls stark fäulniswidrig, ist der Gesundheit in kleinen Mengen nicht nachteilig und wird als antiseptisches und antipyretisches (fieberwidriges) Heilmittel verwandt. — c) Die Benzoesäure, $C_7H_6O_2$, findet sich im Benzoeharz, Styrax und anderen Harzen und Balsamen, bildet farb- und geruchlose, schwach sauer schmeckende Nadeln und wirkt ebenfalls fäulniswidrig. Innerlich eingenommen, wird sie durch den Harn als Hippursäure ausgeschieden.

Aehnlich wie die genannten antiseptischen Säuren wirkt ein im Arom eines bekannten Küchenkrautes, des Thymians, enthaltener wohlriechender Stoff, das Thymol oder der Thymiankampfer, $C_{10}H_{14}O$, und wird deshalb zu Mund- und Verbandwässern benutzt. Auch das bei Einwirkung von Jod und Kalilauge auf organische Substanzen entstehende Jodoform, CHJ_3, besitzt hervorragende antiseptische Eigenschaften. Unter den unorganischen Säuren wirkt besonders die Borsäure, H_3BO_3, stark antiseptisch und findet deshalb zur Konservierung der Nahrungsmittel vielfache Anwendung.

Stickstoffhaltige organische Verbindungen.

a) Eiweißstoffe, Albuminate.

Die **Eiweißkörper** (auch Proteinstoffe genannt) gehören zu den höchst zusammengesetzten organischen Verbindungen. Sie bestehen aus den Elementen Kohlenstoff (50—55%), Wasserstoff (gegen 7%), Sauerstoff (23—24%), Stickstoff (15—18%) und Schwefel (0,4—1,5%); manche enthalten auch noch Phosphor und Eisen. Die eiweißartigen Stoffe finden sich sowohl im Pflanzenreiche, wie im Tierreiche teils gelöst, teils in den verschiedensten Graden der Quellung, festweich und organisiert als Bestandteil der Gewebe. Während aber im Pflanzenkörper die Kohlenhydrate an Masse vorherrschen, bilden im Tierkörper die Eiweißstoffe die vorherrschenden Bestandteile, weshalb sie auch Blut- oder Gewebsbildner genannt werden. Für jede Eiweißverbindung der Pflanzenwelt ist auch eine entsprechende des Tierreichs vorhanden und es steht fest, daß die Pflanzen alle diese Stoffe aus Ammoniak und salpetersauren Salzen bereiten, während die Tiere und Menschen ihre Eiweißstoffe nur aus pflanzlichem und tierischem Eiweiß (welches als Nahrungsmittel aufgenommen und durch die Verdauung zur Aufnahme in das Blut geschickt gemacht wird) zu bilden vermögen. Alles tierische Eiweiß stammt somit in letzter Instanz von pflanzlichen Eiweißsubstanzen ab. Alle Eiweißkörper stimmen miteinander darin überein, daß sie nicht krystallisierbar sind, sowie durch Hitze (Kochen), Mineralsäuren und anhaltende Einwirkung des Alkohols in eine unlösliche Modifikation übergeführt (koaguliert) werden. Der saure Magensaft veranlaßt in der Wärme ihre langsame Auflösung. Alle eiweißartigen Körper gehen leicht in Fäulnis und Verwesung über, wobei sie sich schließlich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einige Salze auflösen. Im tierischen und menschlichen Körper finden sich verschiedene Eiweißstoffe:

1) Das **Eiweiß**, der **Eiweißstoff** oder das **Albumin** findet sich in aufgelöstem Zustande in großer Menge im Blute, im Speisesaft und der Lymphe, im Safte des Fleisches und des Bindegewebes, in dem Weißen des Vogeleies und in größerer oder geringerer Menge in allen Pflanzensäften. Es gerinnt in der Siedehitze als weiße flockige Masse (geronnenes Eiweiß), die nun im Wasser nicht mehr löslich ist. Beim Gerinnen hüllt es andere Stoffe, die in jenen Flüssigkeiten enthalten sind, ein und entzieht sie denselben, weshalb alle eiweißhaltigen Stoffe zum Klären trüber Flüssigkeiten benutzt werden können.

2) Der **Faserstoff** oder das **Fibrin** ist eine aus dem Blute und anderen tierischen Flüssigkeiten sich in Gestalt eines weißlichen, aus mikroskopischen Fasern bestehenden Gerinnsels ausscheidende Eiweißsubstanz, welche nicht fertig gebildet im Blute vorhanden ist, sondern erst durch die gegenseitige Einwirkung zweier gelöster Eiweißkörper, der sog. fibrinoplastischen und fibrinogenen Substanz, entsteht. Durch Erhitzen gerinnt der Faserstoff. — Der Pflanzenfaserstoff, das Pflanzenfibrin, bildet in Verbindung mit Pflanzenleim (Kleber) einen Hauptbestandteil aller Getreidesamen.

3) Der **Käsestoff** oder das Kasein, ein Kalialbuminat, d. i. die Verbindung eines Eiweißkörpers mit Kali, findet sich hauptsächlich in der Milch und zwar im aufgelösten Zustande, wird aber aus dieser beim Sauerwerden als feste Substanz ausgeschieden. Der Käsestoff ist im Wasser unlöslich; seine Löslichkeit in der Milch ist nur durch die Gegenwart von Kali bedingt. Vom Eiweiß unterscheidet sich der Käsestoff dadurch, daß er durch die Siedehitze nicht plötzlich wie das Eiweiß, sondern allmählich zum Gerinnen gebracht wird (auf der kochenden Milch ein Häutchen bildend). Augenblicklich gerinnt jedoch der Käsestoff, wenn man der erwärmten Milch einige Tropfen Säure oder etwas Labmagen zusetzt. — Der **Pflanzenkäsestoff**, das Pflanzenkasein, Legumin, welches dem Käsestoff der Milch entspricht, findet sich in den Hülsenfrüchten. Wie der tierische Käsestoff wird auch das Legumin durch Säuren zum Gerinnen gebracht.

4) Das Myosin (Muskelfibrin), der Hauptbestandteil der Muskeln, ist diejenige Substanz, durch deren Gerinnung in den Muskelfasern die Totenstarre erzeugt

wird. — 5) Das Syntonin der Muskeln, ein Säurealbuminat, d. i. die Verbindung einer Säure mit Eiweiß.

6) Globulin, 7) Paraglobulin und 8) Krystallin sind wenig voneinander verschiedene Eiweißkörper. Sie finden sich im Blute, Speisesaft, Eiter und in der Krystalllinse des Auges (Krystallin).

b) Körper, die noch höher zusammengesetzt sind als die Eiweißstoffe.

Sie sind krystallisierbar und liefern bei ihrer Zersetzung Eiweißkörper.

1) Das **Hämoglobin** (Hämoglobulin, Blutfarbstoff), der Hauptbestandteil der roten Blutkörperchen, welcher je nach den verschiedenen Blutarten verschieden krystallisiert. Es besteht aus einem den Globulinen nahestehenden Eiweißkörper und einem eisenhaltigen Farbstoff, dem Hämatin.

2) Das **Vitellin**, ein phosphorhaltiger organischer Körper von höchster Zusammensetzung, welcher sich im Eidotter findet. Bei seiner Zersetzung bildet es Lecithin und Eiweiß. Das erstere findet sich in der Gehirn- und Nervensubstanz, im Blut u. s. w. und bildet bei seiner Zersetzung Neurin.

c) Albuminoide.

Bei der rückschreitenden Umwandlung, welche die Eiweißkörper im Organismus erleiden, bildet sich eine Gruppe von organischen Verbindungen, die den Eiweißsubstanzen in chemischer Beziehung noch nahe stehen und bei ihrer Zersetzung dieselben Produkte wie die Eiweißstoffe liefern.

1) Der **Schleimstoff** oder das **Mucin** findet sich in Absonderungen der Schleimhäute und verleiht den Flüssigkeiten, in denen er auch nur in geringer Menge aufgelöst ist, eine zähe, klebrige und fadenziehende Konsistenz.

2) Der **Hornstoff** oder das **Keratin**. Aus ihm bestehen die Horngewebe (Hornschicht der Oberhaut, Nägel, Haare, Hörner, Federn).

3) Die **leimgebende Substanz** oder das **Kollagen** enthält kleine Mengen Schwefel. Sie wird durch Kochen mit Wasser in Leim, Glutin oder Knochenleim verwandelt, der sich in kochendem Wasser schleimig löst, in kaltem aber zu einer Gallerte erstarrt. Man erhält ihn aus Knochen, Sehnen, Häuten und Bindegeweben durch längeres Kochen mit Wasser. Der reinste Leim wird durch das Auflösen der inneren Haut der Schwimmblase der Hausen oder Störe gewonnen und im getrockneten Zustand Hausenblase genannt.

4) Die **chondrigene Substanz** schließt sich an die leimgebende an und wird gleichfalls beim Kochen mit Wasser in Leim verwandelt, der beim Erkalten gallertartig gerinnt. Dieser Leim wird Knorpelleim, Chondrin, genannt, weil er hauptsächlich durch Kochen der Knorpel gewonnen wird.

d) Organische Basen oder Alkaloide.

Von einzelnen Pflanzen, wie Schierling, Chinarinde, Mohn u. a. ist es längst bekannt, daß sie sehr heftige Wirkungen auf den tierischen Körper ausüben. Den Chemikern ist es gelungen, die wirksamen Bestandteile derartiger Pflanzen auszuziehen und nachzuweisen, daß diese Stoffe sich wie Basen verhalten und namentlich den Alkalien entsprechen, weshalb man sie auch Alkaloide nannte. Ihre Lösungen reagieren wie die der unorganischen Basen alkalisch und bläuen gerötetes Lackmuspapier, und wie diese bilden sie mit Säuren Salze. Die Alkaloide sind farb- und geruchlos und haben meist einen auffallend bitteren Geschmack. Im Wasser sind sie schwer löslich, leicht löslich aber im Alkohol; aus ihren Lösungen werden sie durch Gerbsäure gefällt. Sämtliche organischen Basen bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, die nicht flüchtigen außerdem auch noch aus Sauerstoff. Die verschiedenen organischen Basen üben einen größeren oder geringeren Einfluß auf das Nervensystem, die Muskeln und die Blutzirkulation aus. Während die in der Fleischbrühe, im Kaffee, Thee und Schokolade enthaltenen Alkaloide bei mäßigem Gebrauche dieser Genuß-

mittel unschädliche Erregungsmittel sind, wirken andere Alkaloide tödlich. Einige Alkaloide (Chinin, Morphin, Strychnin u. s. w.) dienen als wirksame Heilmittel. Hier sollen nur diejenigen Alkaloide kurz besprochen werden, welche für den Menschen größere Wichtigkeit besitzen, sei es als Arznei, oder als Bestandteile wichtiger Genuß- und Nahrungsmittel, oder als Zersetzungsprodukte des eigenen Körpers.

I. Pflanzliche Alkaloide oder Pflanzenbasen.

1) **Chinin**, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, und Cinchonin, $C_{20}H_{24}N_2O$, finden sich an Chinasäure gebunden in den Chinarinden, welche bis zu 3% Chinin enthalten. Das Chinin bildet farb- und geruchlose, intensiv bitter schmeckende Nadeln und dient als fieberwidriges Heilmittel, namentlich gegen Wechselfieber, sowie als stärkende, Appetit und Verdauung anregende Arznei.

2) **Morphin** oder **Morphium**, $C_{17}H_{19}NO_3$, das wichtigste Alkaloid des Opiums, ist in kleineren Gaben eines der wirksamsten (krampf- und schmerzstillenden) Arzneimittel, in größerer Dosis wirkt es giftig. Das Opium, der eingetrocknete Milchsaft der noch grünen Mohnköpfe (Papaver somniferum), ist eine harte, schmutzigbraune Masse von betäubendem Geruche und anhaltend bitterem Geschmacke, die aus dem Orient, der Türkei und Aegypten in den Handel kommt. Es finden sich im Opium 13 Alkaloide, aber nur Morphium (10%) und Narkotin in größerer Menge.

3) **Kokain**, $C_{17}H_{21}NO_4$, das Alkaloid der Kokablätter (von Erythroxylon Coca, einem in Peru und Bolivia heimischen Strauche), wirkt innerlich eingenommen narkotisch wie Morphium, äußerlich angewandt schmerzstillend und anästhesierend.

4) **Kaffein, Thein**, $C_8H_{10}N_4O_2$, ist eine sehr schwache Base, welche sich in den Kaffeebohnen, dem chinesischen Thee, dem Paraguay- oder Matéthee und der Guarana, einem südamerikanischen Heilmittel, findet. Ein nahverwandter Körper, das **Theobromin**, $C_7H_8N_4O_2$, kommt in den Kakaobohnen vor. Beide erhöhen die Thätigkeit des Herzens und des Centralnervensystems.

5) Das **Nikotin**, $C_{10}H_{14}N_2$, eine flüchtige Base, welche sich in den Blättern des Tabaks findet, ist ein farbloses Oel von betäubendem Tabaksgeruch. Ordinärer Tabak enthält davon 7—8, Habanatabak durchschnittlich 2%. Nikotin ist eines der heftigsten Gifte.

6) Das giftige Solanin, $C_{43}H_{71}NO_{16}$, findet sich in verschiedenen Nachtschattengewächsen, besonders in den Keimen der Kartoffeln. — 7) Das sehr giftige Koniin, $C_8H_{15}N$, im Schierling, der mitunter mit Petersilie verwechselt wird. — 8) Das Strychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, in den Samen der Strychnosarten (Krähenaugen und Ignatiusbohnen), im Pfeilgifte. Es gehört zu den tödlichsten Giften.

II. Tierische Alkaloide.

1) **Harnstoff**, CH_4N_2O, der Hauptbestandteil im Harne aller Säugetiere, der Vögel und Reptilien, ist ein Zersetzungsprodukt des tierischen Stoffwechsels. Die Hauptmasse des durch die Lebensthätigkeit abgenutzten Stickstoffs verläßt den Körper in der Form des Harnstoffs im Harn. Er bildet farb- und geruchlose, salpeterähnliche Kristalle und zerfällt leicht in Wasser, Kohlensäure und Ammoniak.

2) Das **Kreatin** und **Kreatinin** (Fleischstoff). Das Kreatin, $C_4H_9N_3O_2$, eine schwache Base, ist im Muskelfleisch, Gehirn, Blut, Harn 2c. enthalten und entsteht, wie der Harnstoff, durch die Abnutzung (Verbrennung, Oxydation) der stickstoffhaltigen (eiweißhaltigen) Körperbestandteile. Das Kreatinin, $C_4H_7N_3O$, ist eine kräftige, kristallisierbare Base, welche in reichlicher Menge im Harn, in geringerer Menge auch im Fleische vorkommt. An der nervenbelebenden Wirkung der Fleischbrühe beteiligen sich (neben Milchsäure, phosphorsaurem Kali 2c.) das Kreatin und Kreatinin, sowie zwei andere organische Basen, das Karnin und Hypoxanthin. In mäßigen Mengen üben diese Stoffe eine nervenbelebende Wirkung aus, in größeren Mengen setzen sie aber die Nervenerregbarkeit herab und wirken ermüdend; übermäßig große Gaben wirken wie Gifte.

e) Stickstoffhaltige organische Säuren.

1) Die Harnsäure, $C_5H_4N_4O_3$, ein Bestandteil des Harns, ist wie der Harnstoff ein Zersetzungsprodukt der stickstoffhaltigen Gewebe. Sie findet sich in geringen Mengen im Harn des Menschen und der Säugetiere, in größerer Menge in dem Harn der Vögel, Amphibien und Insekten. Außerdem kommt sie vor im Blute der Gichtkranken, in den Gichtknoten und Harnsteinen. — 2) Die Gallensäuren. Die Galle enthält die Natronsalze zweier stickstoffhaltigen Säuren, der schwefelfreien Glykocholsäure, $C_{26}H_{43}NO_7$, und der schwefelhaltigen Taurocholsäure, $C_{26}H_{45}NSO_7$. Sie erteilen der Galle den intensiv bitteren Geschmack.

Organische Farbstoffe oder Chromogene.

1) Das **Chlorophyll** oder **Blattgrün**, der Farbstoff, welcher die grüne Färbung der Pflanzen bedingt, besteht wahrscheinlich aus zwei verschiedenen Farbstoffen, einem blaugrünen (Cyanophyll) und einem gelben (Xanthophyll) und ist stets an das Protoplasma der Pflanzenzelle gebunden. Plasma und Farbstoff zusammen bilden den Chlorophyllkörper; wird der Farbstoff durch Chloroform oder Aether ausgezogen, so bleibt das Protoplasma farblos zurück. Die Chlorophyllkörper erscheinen bei den Algen als bandförmige, spiralig gewundene oder auch sternartige Gebilde innerhalb der Zellen, bei den meisten übrigen Pflanzen aber als rundliche oder linsenartig abgeplattete Kügelchen (Chlorophyllkörner). In der ursprünglich gleichartigen Masse der Chlorophyllkörper entstehen als Punkte bald Stärkekörner, die sich nach und nach vergrößern und schließlich den Raum des Chlorophyllkornes so ausfüllen, daß die grüne Substanz nur noch einen feinen Ueberzug auf dem Stärkekorn bildet. Früher oder später werden die Chlorophyllkörper wieder aufgelöst. Wenn sich z. B. im Herbst die Blätter unserer Bäume zum Abfallen vorbereiten, so wird aus ihren Zellen die ganze Protoplasmamasse und mit ihr der Chlorophyllkörper aufgelöst und in die überwinternden Teile der Pflanze übergeführt. Das Entstehen und Verschwinden der Chlorophyllkörper und der in ihnen entstehenden Gebilde (Stärkekörner, Oeltröpfchen) hängt hauptsächlich von der Beleuchtung (Licht) und Temperatur ab. Im Finstern wachsende Organe (Kartoffelkeime, Blätter) erzeugen zwar eine Art Chlorophyllkörner, aber diesen fehlt der grüne Farbstoff, weshalb sie gelb erscheinen. Insbesondere für die Stärkebildung ist das Licht ganz unentbehrlich, weshalb im Finstern Stärkebildung nicht eintritt.

Die Fähigkeit des Chlorophyllkörpers, Stärke zu erzeugen, erklärt sich daraus, daß die lebende Pflanze, wie Mensch und Tier, atmosphärische Luft einatmet. Unter Mitwirkung des Lichtes zersetzt nun das Chlorophyll die in der Luft enthaltene Kohlensäure in ihre Bestandteile: Kohlenstoff und Sauerstoff, ebenso das von der Pflanzenwurzel aufgenommene Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Aus diesen Elementen bildet sie Stärke, den Baustoff ihres Leibes, und atmet den überschüssigen Sauerstoff aus. Aller Kohlenstoff der chlorophyllhaltigen Pflanzen stammt somit ausschließlich aus der Atmosphäre. Auf diese Weise verzehrt die Pflanzenwelt die von den Tieren und Menschen ausgeatmete Kohlensäure und führt der Atmosphäre immer wieder von neuem Sauerstoff oder Lebensluft zu. Da nun die Tiere und Menschen organischen Stoff nicht zu erzeugen vermögen, so müssen sie ihren Bedarf an organischen Substanzen direkt (Pflanzenfresser) oder indirekt (Fleischfresser) von den Pflanzen beziehen. Aus diesem Grunde hat das Blattgrün eine ebenso hervorragende Bedeutung für Mensch und Tier wie für die Pflanzenwelt.

2) Das **Hämatin**, der sich von dem Blutfarbstoff, dem Hämoglobin, abspaltende Farbstoff (s. S. 44). Aus Lösungen in starker Essigsäure kristallisiert das Hämatin meist in rhombischen Kristallen, Häminkristallen, welche zum gerichtlich-chemischen Nachweis des Blutes dienen.

3) Die Gallenfarbstoffe (Bilirubin, Biliverdin, Bilifuscin u. s. w.); 4) die Harnfarbstoffe (Indican und Urohämatin) und 5) das Melanin oder der schwarze eisenhaltige Farbstoff (Pigment), welcher sich in der schwarzen Augenhaut, in der Haut dunkel gefärbter Völker, in den Haaren und in der Lunge findet. Diese Farbstoffe sind meist krystallisierbar und stammen wahrscheinlich sämtlich von dem Hämatin ab.

Zersetzung organischer Substanzen.

Die organischen Substanzen unterliegen sehr leicht der Zersetzung, die sich aber je nach den Umständen sehr verschieden gestalten kann. Ehe die vollständige Auflösung organischer Substanzen in die Endprodukte der Zersetzung, in Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und einige Mineralsalze zustande kommt, können sehr mannigfaltige Zwischenprodukte auftreten, von denen einige nutzbar sind. Solche Substanzen sind z. B. Alkohol (Weingeist), Essig, Kohle, Torf, Dammerde u. a. Die organischen Verbindungen werden durch Gärung (die verschiedenen Gärungen stickstoffloser Substanzen, Fäulnis, Verwesung) oder durch Einwirkung erhöhter Temperatur (Verbrennung, trockene Destillation) oder durch Einwirkung unorganischer Körper (Ätzmittel, mechanische Verletzungen) zersetzt.

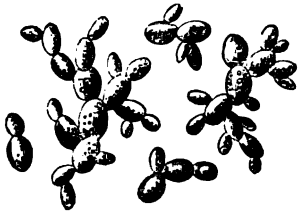
Die Gärung oder Fermentation wird durch sog. Gärungserreger oder Fermente eingeleitet und zwar gehört zu jeder Art von Gärung auch eine bestimmte Art von Fermenten. Die Fermente sind lebende Organismen von unendlicher Kleinheit, die aus nur einer oder wenigen Zellen bestehen; ihre überall in der Luft schwebenden Keime machen einen Teil der Sonnenstäubchen aus, welche man wahrnimmt, wenn man einige Sonnenstrahlen in ein dunkles Zimmer fallen läßt. Die wichtigste Rolle bei den Zersetzungsprozessen spielen gewisse mikroskopisch kleinste Formen von Pilzen (insbesondere Hefepilze, Schimmelpilze) und Spaltpilzen oder Schizomyceten (Vibrionen, Bacillen und Bakterien), deren zersetzende Wirkung darauf beruht, daß sie aus der betreffenden organischen Verbindung kleine Mengen bestimmter Elemente als Nahrung aufnehmen und so die Verbindung selbst zerlegen. Bei einigen Arten von Gärung und Fäulnis ist kein Sauerstoff erforderlich, bei anderen, welche deshalb Oxydationsgärungen genannt werden, ist er nötig. Die Gärungs- (Fäulnis-) Prozesse treten nicht ein, wenn man die organischen Stoffe einer höheren Temperatur aussetzt, welche die in ihnen enthaltenen Keime niederer Organismen tötet, und sie alsdann so verwahrt, daß sie mit der Luft entweder gar nicht in Berührung kommen, oder doch nur mit solcher Luft, deren organische Keime entweder entfernt (durch desinfizierte Baumwolle filtriert) oder durch Glühhitze zerstört worden sind. Ebensowenig können organische Substanzen der Gärung und Fäulnis unterliegen, wenn sie vollständig ausgetrocknet oder dem Gefrieren ausgesetzt werden, weil unter diesen Bedingungen überhaupt kein Leben möglich ist. Das Austrocknen geschieht entweder, indem man die organische Substanz einer hohen Temperatur aussetzt, oder dieselbe

mit Stoffen zusammenbringt, die wasserentziehend wirken, wie der Alkohol, Zucker (Einkochen der Früchte) und verschiedene Salze. Alle sog. antiseptischen, fäulniswidrigen Mittel (Kochsalz, Alkohol, Kreosot, Karbolsäure, Salicylsäure, Thymol, Borsäure, schwefelige und arsenige Säure, viele Metallsalze u. a.) verhalten sich gleichzeitig auch feindselig gegen die Fermente. Das Bedecken mit Oel, Fett, Asche, Kleie, Paraffin, Gelatine ꝛc. wirkt, wie das Bedecken mit Watte, dadurch fäulnishemmend, daß diese Substanzen die in der Luft enthaltenen Keime der Fermente nicht durchtreten lassen. Auf der Anwendung dieser Mittel beruhen die verschiedenen Methoden, Nahrungsmittel jahrelang zu konservieren.

1) Die **weinige oder geistige Gärung, Alkoholgärung**, kommt nur bei Wärme (12—15° C.) unter Zusatz von Hefe (Hefepilzen) in einer Flüssigkeit zustande, welche gärungsfähigen Zucker (s. S. 38) enthält. Ist keine Hefe vorhanden, so ist zur Einleitung der Gärung atmosphärische Luft erforderlich, weil diese neben anderen niedrigen Organismen auch Keime der Hefe enthält. Die ausgepreßten Säfte der süßen Früchte (Most, Fruchtsäfte) geraten auch ohne Hefezusatz in Gärung, weil sich auf den Schalen der Früchte Keime und Sporen der Hefe festgesetzt haben (Beschlag der Pflaumen, Weinbeeren u. s. w.). Solche Gärungen heißen **Selbstgärungen**.

Die **Hefe** besteht aus mikroskopisch kleinen, farblosen Bläschen oder Zellen (Hefepilz, Saccharomyces), die meist perlschnurartig aneinander gereiht sind und sich durch Sprossen und Sporen vermehren. Es gibt verschiedene Arten von Hefepilzen, z. B. die **Bierhefe, Branntweinhefe** (Saccharomyces cerevisiae); die **Weinhefe** (Saccharomyces ellipsoideus); der **Kahmpilz** (Saccharomyces mycoderma) u. a. Indem sich nun die Hefepilze in der zuckerhaltigen Flüssigkeit auf Kosten des Zuckers weiter entwickeln und rapid vermehren, zerfällt der Zucker ($C_6H_{12}O_6$) in Alkohol ($2C_2H_6O$) und Kohlensäure ($2CO_2$). Bei der geistigen Gärung trübt sich zunächst die Flüssigkeit, es steigen kleine Bläschen von Kohlensäure auf und die Temperatur erhöht sich, bis die Gärung vollendet ist. Die vorher trübe Flüssigkeit ist dann hell geworden und hat ihren süßen Geschmack verloren; sie schmeckt geistig (alkoholisch). Die während des Gärens sich bildende Kohlensäure entweicht und es ist deshalb gefährlich, sich in Räume zu begeben, in denen größere Mengen von Stoffen die weinige Gärung erleiden. Auf der geistigen Gärung beruht die Herstellung aller geistigen Getränke. Der **Branntwein** wird aus Kartoffeln, Getreide oder Rüben hergestellt, deren Stärkemehl in Zucker übergeführt wird und dann die geistige Gärung erleidet. Das **Bier** ist eine gegorene und noch in schwacher Nachgärung befindliche Flüssigkeit, die aus

Fig. 12.

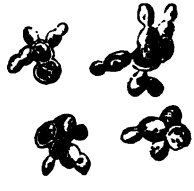


Weinhefe (Saccharomyces ellipsoideus), sprossend.

Fig. 13.

Dieselbe, Sporen entwickelnd.

Fig. 14.



Dieselbe, Sporen in Keimung.

gekeimtem Getreide (Malz) und Hopfen gewonnen wird. Der **Wein** entsteht endlich durch die alkoholische Gärung aus dem zuckerhaltigen Traubensaft. Auch das **Brot** ist ein Produkt der geistigen Gärung. Die Hefe oder der Sauerteig zersetzt den im Teige vorhandenen oder durch Umwandlung der Stärke erzeugten Zucker in Alkohol

und Kohlensäure. Die Kohlensäure, welche durch den Teig nicht entweichen kann, treibt den Teig auf (Gehen des Teiges) und gibt ihm seine lockere Beschaffenheit. In der hohen Temperatur des Backofens entweichen dann der Alkohol und die Kohlensäure, wodurch das Brot das blasige Aussehen erlangt. Bei der Bierbrauerei wird die Hefe (Bierhefe) als Nebenprodukt gewonnen. Da die Hefe aus Bierbrauereien von dem Hopfen einen bitteren Geschmack besitzt, so muß sie, um zu feineren Backwerken tauglich zu sein, entbittert werden, was durch mehrmaliges Auswaschen mit Wasser und zuletzt durch Behandeln mit Pottasche geschieht.

Der **Alkohol**, Äthylalkohol, Weingeist, C_2H_6O, das Ergebnis der weinigen Gärung, stellt eine farblose Flüssigkeit von brennendem Geschmacke und angenehmem kopfeinnehmendem Geruche dar, die leicht verdunstet und mit blaßblauer, wenig leuchtender Flamme zu Wasser und Kohlensäure verbrennt. Ganz wasserfreier Weingeist, welcher durch Destillation gewonnen wird, heißt absoluter (100%) Alkohol, während ein Gemenge von Alkohol und Wasser, wenn es 85–90% Alkohol enthält, Spiritus, Sprit oder Weingeist, und wenn es 30—50% Alkohol enthält, Branntwein genannt wird. Der Alkohol hat eine starke Anziehung zum Wasser und nimmt dasselbe sogar aus der Luft auf; Pflanzen- und Tierstoffe schützt er vor Fäulnis, weil er ihnen alles Wasser entzieht, weshalb er vielfach zum Konservieren fäulnisfähiger Substanzen benutzt wird. — Aus dem Alkohol läßt sich durch Behandlung mit Schwefelsäure Äther, Äthyloxyd oder Schwefeläther, $C_4H_{10}O$, eine erfrischend riechende, brennend schmeckende, leicht entzündliche Flüssigkeit erzeugen. Ein Gemisch von 1 Teil Äther mit 3 Teilen Alkohol dient unter dem Namen Hoffmannsche Tropfen als belebendes Arzneimittel.

2) Die schleimige Gärung oder Mannitgärung des Zuckers. Viele zuckerhaltige Pflanzensäfte (von Zwiebeln, Möhren, Rüben), manche Aufgüsse und Sirupe, mit Zucker versetzte Abkochungen (von Bierhefe, Reis-, Stärke- und Gerstenwasser u. s. w.), worin Zucker und stickstoffhaltige Substanzen vorkommen, gehen bei einer Temperatur von 25–30° C. unter Gasentwickelung in Gärung über; es entwickelt sich hierbei aber in der gegorenen Flüssigkeit, welche eine schleimige, fadenziehende Beschaffenheit angenommen hat (daher der Name Schleimgärung), kein Alkohol, sondern Milchsäure, Mannit und eine dem arabischen Gummi und dem Dextrin ähnliche Substanz.

3) Die Milchsäuregärung, d. i. die Umwandlung des Milchzuckers, Traubenzuckers und solcher Substanzen, die in Traubenzucker umgesetzt werden können (Stärke), in eine sirupartige, in Wasser lösliche Säure, welche Milchsäure (s. S. 41) genannt wird. Die Milchsäuregärung erfordert eine gewisse Menge Wasser und eine Temperatur von 35—42° C. Das Sauerwerden der Milch wird dadurch hervorgerufen, daß der in ihr enthaltene Milchzucker unter dem Einflusse der mikroskopisch kleinen Milchsäurebacillen (Bacillus acidi lactici) in Milchsäure umgewandelt wird.

4) Die Buttersäuregärung. Die Milchsäure und diejenigen Substanzen, welche in Milchsäuregärung leicht übergehen, können unter Einwirkung der sogen. Buttersäurebacillen (Bacillus butyricus) auch in die ranzig riechende Buttersäure (s. S. 41) übergehen. Die Buttersäuregärung läßt sich demnach als Fortsetzung der Milchsäuregärung betrachten.

5) Die Essigsäuregärung beruht auf der Umwandlung des in gegorenen Flüssigkeiten, wie Wein, Bier u. s. w., enthaltenen Alkohols in Essigsäure (s. S. 41). So ist es z. B. längst bekannt, daß Wein, wenn man ihn in einer offenen Flasche sich selbst überläßt, sich trübt, mit Schimmel bedeckt und sauer wird, in Weinessig übergeht, dessen Gehalt an Essigsäure von dem Alkoholgehalt des Weines abhängt. Ähnlich verhält es sich mit Bier. Das Ferment der Essigsäure, die sog. Essigmutter (Bacterium s. Mycoderma aceti), gehört zu den Bakterien. Pasteur hat zuerst nachgewiesen, daß die Essigbakterien stete Begleiter der Essiggärung sind und daß der Sauerstoff, welcher zur Oxydation des Alkohols zu Essigsäure nötig ist, von den Bakterien aus der Luft genommen und auf die Flüssigkeit übertragen wird. Auch bei der Schnellessigfabrikation, bei welcher man den Alkohol wiederholt über mit Essig getränkte Hobelspäne laufen läßt, sind die Essigbakterien stets zugegen, sie werden mit dem Essig übertragen; über reine Hobelspäne läuft der Alkohol

unverändert ab. — Aehnlich wie die Essigbakterien wirkt der zu den Hefepilzen gehörige Kahmpilz (Mycoderma vini und cerevisiae), welcher die sog. Kahmhaut auf gegorenen Flüssigkeiten, besonders Wein und Bier, bildet, wenn diese in offenen oder halbgefüllten Flaschen sich befinden. Der Kahmpilz überträgt, wie das Bacterium aceti, den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol der Flüssigkeit, führt aber nicht Essigsäuregärung, sondern vollständige Verbrennung des Alkohols zu Kohlensäure und Wasser herbei. Deshalb verlieren kahmige Weine so schnell an Kraft. Eine Temperatur von 16—30° C. befördert die Wirksamkeit des Kahmpilzes (deshalb Kaltstellen angebrochener Wein- und Bierflaschen).

Fig. 15.

Bacterium aceti.

6) Die faulige Gärung oder Fäulnis ist ein freiwilliger Zersetzungsprozeß der stickstoffhaltigen organischen Substanzen (Eiweißkörper), welcher sich besonders durch das Auftreten übelriechender Gase auszeichnet. Man wußte längst, daß beim Fäulnisprozeß zahlreiche niedere Organismen (s. S. 47) vorhanden sind, bestritt aber früher, daß diese mikroskopisch kleinen Wesen die einleitende Ursache der fauligen Gärung sind. Erst Pasteur hat durch eine Reihe der sorgfältigsten Versuche festgestellt, daß bei der Fäulnis nicht nur immer unendlich kleine lebendige Wesen zugegen sind, sondern daß es niemals zu Fäulnis kommt (mögen die Substanzen auch noch so sehr veränderlicher Natur sein), wenn der Zutritt der in der Luft enthaltenen organischen Keime dadurch verhindert wird, daß die organische Substanz entweder gar nicht mit der Luft in Berührung kommt, oder doch nur mit solcher, welche man durch sehr starkes Erhitzen (Ausglühen) oder Filtrieren mit Baumwolle von den Keimen der niederen Organismen vollständig befreit hat. Pasteur unterscheidet bei der Fäulnis zweierlei Vorgänge: die faulige Gärung und die langsame Verbrennung (Oxydation) oder Verwesung; die letztere gehört, wie schon der Name ergibt, gleich der Essigsäuregärung zu den Oxydationsgärungen (s. S. 47). Bei der fauligen Gärung, welche durch Vibrionen (s. S. 47) zustande kommt, ist der Luftzutritt nicht erforderlich; die langsame Verbrennung oder Verwesung kommt durch Bakterien (Bacterium termo u. a.) zustande, vollzieht sich aber wie die Essigsäuregärung wesentlich durch den von den Bakterien aufgenommenen Sauerstoff. Wird eine fäulnisfähige Flüssigkeit dem Luftzutritte ausgesetzt, dann treten die beiden Prozesse gleichzeitig ein. Die Vibrionen verwandeln die eiweißhaltigen Stoffe in einfachere, aber immer noch komplizierte Körper; die Bakterien führen ihre Verbrennung herbei und erzeugen so Wasser, Ammoniak und Kohlensäure. Die Produkte der fauligen Gärung sind demnach nicht so einfacher Natur, wie jene der Verwesung. Der üble Geruch rührt größtenteils von dem Schwefel her (s. Schwefelwasserstoffgas S. 27), der sich in allen Eiweißkörpern findet. Man kann die Fäulnis dadurch von organischen Körpern abhalten, daß man die letzteren in eine Temperatur unter dem Gefrierpunkt bringt (Eiskeller, das in Sibirien im Eise gefundene Mammut[1]; daß man ihnen alles Wasser entzieht (Austrocknen oder die Anwendung wasserentziehender Substanzen, wie Zucker, Salz, Alkohol); daß man den Zutritt der Luft abhält (Appert's Methode; Bedecken mit Wachs, Fett, Harz, Kalk); daß man sie mit chemisch wirkenden und die Fermente unschädlich machenden Substanzen zusammenbringt (Kohle; das im Rauch und Holzessig enthaltene Kreosot, das Wirksame beim Räuchern; Karbolsäure, Salicylsäure, arsenige Säure, Sublimat, schweflige Säure, Gerbstoff.)

Fig. 16.

Bacterium termo. Zellchen, meist in der Mitte eingeschnürt, d. h. in der Vermehrung durch Zweiteilung begriffen. 650 mal vergrößert.

Die Verwesung oder langsame Verbrennung ist, wie bereits erwähnt, von dem Vorhandensein niederer Organismen und des Sauerstoffs abhängig. Pflanzliche wie tierische organische Substanzen unterliegen nach dem Aufhören des Lebensprozesses der Verwesung, wenn sie der Luft ausgesetzt sind. Die Produkte dieses Prozesses sind schließlich einfache unorganische Verbindungen: Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und

einige Salze. Substanzen, welche besonders reich an Kohlenstoff sind, liefern bei der Verwesung (Vermoderung) feste Produkte, die sog. Humussubstanzen, welche für den Ackerbau sehr wichtig sind (weil sie Ammoniak und Wasser aufnehmen, durch ihre dunkle Farbe den Boden erwärmen und schließlich, bei weiterer Zerstörung, den Pflanzen als Nahrung dienen). Halbverweste Substanzen nennt man vermodert (Vermoderung). Bei der Verwesung von Pflanzensubstanzen findet bisweilen eine so schnelle und heftige Sauerstoffaufnahme statt, daß es zu einer bedeutenden Wärmeentwickelung, ja bis zur Selbstentzündung kommen kann (z. B. bei feuchtem Heu und Mehl).

Indirekte Gärungen; lösliche Fermente. Außer den durch lebende Organismen verursachten wahren oder direkten Gärungen gibt es noch Zersetzungsprozesse, die nicht durch lebende Organismen, sondern durch stickstoffhaltige, lösliche Substanzen hervorgerufen werden, die innerhalb lebender Organismen entstehen. Man bezeichnet diese Art Gärungserreger als lösliche Fermente und die von ihnen hervorgerufenen Gärungen als indirekte Gärungen. Hierher gehören: 1) die Stärke in Zucker umsetzende Fermente, die sog. Diastasen, welche sich in tierischen Organismen (im Mund- und Bauchspeichel, in der Leber), wie in pflanzlichen Geweben (gekeimte Gerste und Kartoffeln) finden. 2) Das emulgierende und verseifende Ferment im Bauchspeichel, welches die Eigenschaft besitzt, die Fette in eine milchartige Flüssigkeit umzuwandeln, zu emulgieren, dann teilweise in Glycerin und Fettsäuren zu spalten und die letzteren zu verseifen. 3) Eiweißumwandelnde Fermente, im Magensaft als Pepsin, im Bauchspeichel und im Darmsaft. Sie bewirken eine Umwandelung der Eiweißkörper, welche dieselben zur Aufnahme in das Blut geschickt macht. 4) Pektose in Pektin (s. S. 39) umwandelndes, die Pektingärung bewirkendes Ferment. Die Pektingärung spielt eine große Rolle beim Teigigwerden der reifen Früchte und bei der Anfertigung von Pflanzengallerten.

Zersetzung organischer Substanzen durch Wärme. Je nach dem Grade der Wärme und der Zusammensetzung der organischen Verbindungen sind auch die Produkte verschieden, welche durch die Einwirkung der Wärme auf organische Substanzen entstehen. In der Hitze zersetzen sich fast alle organischen Verbindungen und scheiden Kohlenstoff aus. Die Zersetzung der organischen Substanz durch die Wärme geschieht entweder unter Mitwirkung des Sauerstoffs, d. i. Verbrennung, oder ohne Mitwirkung des Sauerstoffs, d. i. trockene Destillation.

Die Verbrennung, welche eine vollständige oder eine unvollständige (Verkohlung) sein kann und entweder unter Wärmeentwickelung allein oder unter Entwickelung von Wärme und von Licht vor sich geht, kann nur bei Zutritt atmosphärischer Luft zustande kommen, weil sich hierbei der Sauerstoff derselben mit den verbrennlichen Elementen, vorzugsweise mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der organischen Substanzen, verbinden muß. Ein verbrannter Körper ist demnach ein oxydierter Körper. Die unorganischen Stoffe, welche sich hierbei bilden (die Produkte der Verbrennung), sind hauptsächlich: Kohlensäure und Wasser, welche in die Luft entweichen, während die unorganischen festen, unverbrennlichen Stoffe als Asche zurückbleiben. Nach der verschiedenen Zusammensetzung des verbrannten organischen Körpers wird natürlich auch die Asche verschieden zusammengesetzt sein müssen. Ebenso ist der Wärmegrad beim Verbrennen verschiedener Stoffe ein sehr verschiedener.

Die trockene Destillation, der das Holz, der Torf, die Braun- und Steinkohle, tierische Stoffe u. s. w. unterworfen werden können, liefert sehr verschiedene Produkte. Stickstoffhaltige Substanzen liefern stets ammoniakhaltige, stickstofffreie Substanzen stets saure Substanzen. Die trockene Destillation des Holzes liefert neben Kohlensäure, Leucht- und Grubengas, Kohle hauptsächlich Essigsäure (Holzessig), Holzgeist und Teer. Das fäulniswidrig wirkende Kreosot, das Wirksame im Rauche und Holzessig, wird aus diesem Teer abdestilliert. Torf und Braunkohle liefern Paraffin, Solaröl, Photogen u. s. w.; Steinkohle liefert Coaks, Leuchtgas, Ammoniak und Teer. Tierische Substanzen liefern, neben unangenehm riechenden Gasen, eine wässerige Flüssigkeit, die reich an Ammoniakverbindungen ist.

Der Kreislauf des Stoffes.

Die 15 Grundstoffe, welche wir als die letzten chemischen Bestandteile des Tier- und Pflanzenkörpers kennen lernten, befinden sich in einem fortwährenden, in sich geschlossenen Kreislauf, der alle lebenden Wesen innig und untrennbar miteinander verknüpft. Durch die Fäulnis, Verwesung und Verbrennung zerfallen die Organismen schließlich in einige unorganische Verbindungen, in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salze, in denen sich alle Elemente nachweisen lassen, die den lebenden Tier- und Pflanzenkörper zusammensetzen. Die Bestandteile der Tiere und Pflanzen werden so zu Bestandteilen des Wassers, der Luft und des Erdbodens; Wasser, Luft und Erde liefern aber wieder der Pflanze das Material zum Aufbau ihres Leibes und die Pflanze dient (direkt oder indirekt) zur Nahrung der Tiere und des Menschen, die nach ihrem Tode wieder in die genannten unorganischen Verbindungen zerfallen. Die Pflanze besteht aus Wasser, einigen unverbrennlichen unorganischen Stoffen, Salzen (die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben), und aus verbrennlichen oder organischen Verbindungen. Die Salze und das Wasser entnimmt die Pflanze dem Boden; die organischen Verbindungen dagegen muß sie erst innerhalb ihres Leibes aus den unorganischen Stoffen bilden, denn in keinem der Medien, mit welchen die Pflanze in Berührung und Wechselwirkung tritt, weder in der Luft noch im Wasser, noch in der Erdrinde finden sich organische Verbindungen. Die Pflanze ist also das Laboratorium, in welchem aus unorganischem Stoff organische Stoffe gebildet werden, und hierin unterscheidet sie sich wesentlich von den Tieren und Menschen, die zu ihrem Aufbau und zur Erhaltung ihres Körpers des fertigen organischen Stoffmateriales bedürfen.

Die Pflanze nimmt durch Wurzel und Blatt aus dem Erdboden, der Luft und dem Wasser fortwährend Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Mineralsalze auf. Durch den Atmungsprozeß der Tiere und Menschen, durch alle Verbrennungs- und Verwesungsprozesse werden bekanntlich der atmosphärischen Luft fortwährend große Mengen Kohlensäure zugeführt. Der Lebensprozeß der Pflanzen schafft aber beständig die ungeheuren Mengen von Kohlensäure wieder aus der Luft hinweg. Unter Mitwirkung des Sonnenlichtes entziehen nämlich die grünen (chlorophyllhaltigen) Pflanzen der Luft Kohlensäure und zerlegen dieselbe innerhalb ihres Organismus in Kohlenstoff und Sauerstoff. Den freien Sauerstoff gibt dann die Pflanze durch Ausatmung der Luft zurück, den Kohlenstoff aber, der mit den Elementen des Wassers und Ammoniaks organische Verbindungen eingeht, verwendet sie zum Aufbau ihres Leibes (s. S. 46). Die grünen Pflanzenzellen bilden also aus unorganischem, unverbrennlichem Baumaterial, aus den Verbrennungs- und Verwesungsprodukten der Tiere und Pflanzen unter Abscheidung von Sauerstoff organische Verbindungen, die sich von den unorganischen durch ihre Verbrennlichkeit und eine kompliziertere chemische Zusammensetzung unterscheiden. Dieser Vorgang der Sauerstoffabscheidung wird im Gegensatz zur Sauerstoffaufnahme, zur Oxydation oder Verbrennung (s. S. 24), als Desoxydation oder Reduktion bezeichnet. Unter Freiwerden von Sauerstoff verbinden sich in der grünen Pflanzenzelle die Elemente der Kohlensäure und des Wassers zu organischen Stoffen, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, zu Kohlenhydraten, Fetten und Oelen. Kommt zu den drei genannten Elementen noch der Stickstoff hinzu, welchen die Pflanze dem in der Ackererde und in der Luft enthaltenen Ammoniak entnimmt, so bilden sich auch stickstoffhaltige Verbindungen. Wird

endlich auch noch der Schwefel und Phosphor, der in den aufgenommenen schwefelsauren und phosphorsauren Salzen steckt, vom Sauerstoff befreit und in die neuen Gruppierungen mit einbezogen, so kommt es zur Entstehung der mit am höchsten zusammengesetzten organischen Verbindungen, zur Bildung der Eiweißstoffe. Diese Vorgänge, deren Einzelheiten noch lange nicht genügend ergründet sind, nennt man die organische Synthese oder progressive Stoffmetamorphose. Von der unansehnlichen Flechte, welche den feuchten Felsblock überzieht, bis zu den eleganten Zierpflanzen unserer Treibhäuser und den mächtigen Baumriesen der Wälder ist somit die Pflanze als ein natürliches chemisches Laboratorium zu betrachten, welches, durch die Sonnenstrahlen geheizt und in Thätigkeit versetzt, Sauerstoff entbindet und sauerstoffarme, aber hochkomplizierte organische Stoffe hervorbringt.

Da dem Tiere die Fähigkeit abgeht, organische Stoffe aus unorganischen zu bilden, so muß es zum Aufbaue und zur Erhaltung seines Leibes fertig gebildete organische Verbindungen aufnehmen. Alle organischen Stoffe, die der Tierwelt als Nährsubstanzen dienen, Kohlenhydrate, Fette, Eiweißstoffe, entstammen direkt (Pflanzenkost) oder indirekt (Fleischkost) dem Pflanzenreiche, denn auch das Fleisch, welches Tiere und Menschen genießen, stammt entweder von Tieren, die selbst Pflanzenfresser sind, oder von Tieren, die sich von Pflanzenfressern ernährten. Das Wasser und die Mineralsalze, die in der Zusammensetzung des tierischen Organismus nicht fehlen dürfen, werden teils mit den Pflanzen, teils direkt aus der unorganischen Natur aufgenommen. Direkt aus der Atmosphäre entnimmt das Tier sein wichtigstes Lebenselement, den freien Sauerstoff, welcher alle organischen Substanzen des lebenden Tieres fortwährend einer langsamen Verbrennung unterwirft und schließlich in dieselben unorganischen Endprodukte zerlegt, welche die rasche künstliche Verbrennung und der Verwesungsprozeß liefern. Solange das Tier lebt, d. h. solange sich im Tiere jenes beständige Absterben und Neubilden vollzieht, das als Stoffwechsel bezeichnet wird, so lange scheidet das Tier ununterbrochen Mineralsalze, Kohlensäure, Wasser, und stickstoffhaltige, alsbald in Ammoniak und Kohlensäure zerfallende Verbrennungsprodukte aus und ersetzt das Verlorene fortwährend durch die Nahrung.

Im Gegensatz zu der Pflanzenwelt, die aus unorganischen Stoffen unter Sauerstoffabscheidung (Desoxydation) organische Stoffe bildet, zerstört demnach das Tier, welches seine Hauptnahrung mittelbar oder unmittelbar aus dem Pflanzenreiche erhält, die von der Pflanze erzeugten hochzusammengesetzten, aber sauerstoffarmen organischen Substanzen unter Sauerstoffaufnahme (Oxydation) und zerlegt dieselben in diejenigen unorganischen Verbindungen, aus welchen die Pflanze ursprünglich organische Stoffe erzeugt hat. Diese der Desoxydation und Synthese entgegengesetzten Vorgänge der Oxydation und Spaltung werden als regressive Stoffmetamorphose bezeichnet. Die Vorgänge der progressiven Stoffmetamorphose sind aber nicht ausschließlich an die Pflanzenwelt und die Vorgänge der regressiven Metamorphose nicht ausschließlich an die Tierwelt geknüpft. Neben jenen, das Pflanzenleben hauptsächlich charakterisierenden Bildungen organischer Stoffe gehen besonders in der Dunkelheit auch in der Pflanze Stoffzersetzungsvorgänge mit Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe einher, und neben den Zersetzungsvorgängen, die das Tierleben charakterisieren, kommt es auch im tierischen Organismus in einigen Fällen zur Bildung höher zusammengesetzter chemischer Stoffe. Aber unbestritten liegt die Bedeutung der Pflanzenwelt im Haushalte der Natur in dem Ueberwiegen der progressiven und die Bedeutung der Tierwelt in dem Ueberwiegen der regressiven Stoffmetamorphose.

Die Ernährung im Pflanzen- und Tierreiche erscheint somit als ein ununterbrochener, in sich geschlossener Kreislauf. Der Kohlenstoff der in der Atmosphäre vorhandenen Kohlensäure wird zum Kohlenstoff der Pflanze, er wird, mit unserer von der Pflanze entstammenden Nahrung eingeführt, zum Kohlenstoff unserer Muskeln, unseres Blutes und Nervengewebes und kehrt (durch Lunge und Haut) aus unseren Muskeln, unserem Blute und Nervengewebe in Form von Kohlensäure wieder in die Luft zurück, aus der er entstammte und aus der ihn die Pflanze von neuem zu ihrer Ernährung entnimmt. In gleicher Weise verhält es sich mit den übrigen Grundstoffen, die den tierischen Organismus zusammensetzen. Von jedem Grundstoff läßt sich mühelos nachweisen, daß er aus der unorganischen Natur von der Pflanze auf-

genommen und ihren organischen Verbindungen einverleibt wurde, als Nahrungsstoff in das Tier gelangte, um aus diesem wieder in die unorganische Natur zurückzukehren, oder kürzer ausgedrückt: Das Unorganische wird organisch, um wieder unorganisch zu werden, und so fort in wunderbarem ewigem, ununterbrochenem Kreislauf.

Organisierte organische Substanzen.

Formbestandteile der Organismen; Gewebe.

Wie die Wissenschaft insbesondere mit Hilfe der chemischen Elementaranalyse der organischen Substanzen nachgewiesen hat, daß Pflanzen, Tiere und Menschen aus denselben Mischungsbestandteilen, aus derselben geringen Anzahl chemischer Elemente oder Grundstoffe bestehen, so hat sie mit Hilfe des Mikroskopes entdeckt, daß der pflanzliche, tierische und menschliche Körper auch von ein und derselben mikroskopisch kleinen Grundform aufgebaut wird, aus ein und denselben Formbestandteilen besteht. Wegen der Aehnlichkeit, welche seine Schnittchen junger Pflanzenteile unter dem Mikroskope mit einem Querdurchschnitt durch eine Anzahl zusammenhängender Zellen einer Honigwabe zeigen, hat man diese elementare Grundform Zelle genannt. Die Zelle ist ein festflüssiges oder festweiches dichtes Körperchen von eiweißartiger Beschaffenheit, in welchem ein anderes rundliches, meist festeres und ebenfalls eiweißartiges Körperchen, der Zellkern, eingeschlossen ist, der oft noch ein sog. Kernkörperchen enthält. Eine Umhüllung oder Zellhaut (Zellmembran, Zellwand) kann vorhanden sein, wie es bei den meisten Pflanzenzellen der Fall ist; sie kann aber auch fehlen, wie bei den meisten Tierzellen.

Die zuerst (1838) von Schleiden für die Pflanzen aufgestellte und von Schwann (1839) auf die Tiere ausgedehnte Zellentheorie, welche bis in die neueste Zeit manche Umbildung und Erweiterung erfahren hat, lehrt, daß alle Organismen entweder aus einer Zelle bestehen, d. s. selbständige einzellige Organismen, wie z. B. die Amöben (s. S. 8), oder sich aus mehreren Zellen zusammensetzen, d. s. vielzellige Organismen. Sie lehrt ferner, daß jede einzelne Zelle als ein eigener Organismus betrachtet werden muß, und daß demnach die zahllosen Zellen, welche die vielzelligen Organismen zusammensetzen, auch in dieser Vereinigung eine Sonderexistenz führen. Jede einzelne dieser Zellen, welche man auch als Grund- oder Elementarorganismen oder als Lebensherde bezeichnet hat, führt ihr individuelles Leben; sie entsteht, wächst, pflanzt sich fort, erkrankt und geht zu Grunde, ohne daß der Gesamtorganismus an diesen Einzelschicksalen seiner Grundteilchen weiteren Anteil nehmen müßte. Der vielzellige pflanzliche und tierische Organismus ist daher eine Zellengesellschaft oder richtiger ein Zellenstaat, eine zusammengesetzte soziale Gemeinschaft von mehr oder minder zahlreichen Elementarorganismen. Jedes organische Individuum ist ursprünglich eine einfache Zelle, eine Eizelle (s. S. 9 Fig. 4) und erst später entsteht durch Teilung dieser Zelle ein Zellenhaufen, aus

dem sich durch weitere Teilung und Differenzierung (verschiedenartige Ausbildung) der vielzellige Organismus hervorbildet; alle Teile des pflanzlichen und tierischen Körpers entwickeln sich somit aus Zellen, die in letzter Instanz von der Eizelle abstammen.

Wie jedem Organismus kommt auch den Zellen ein Stoffwechsel, ein bestimmtes Wachstum und eine nur beschränkte Lebensdauer zu. Die meisten Zellen sind einem frühen Untergang verfallen; der menschliche und die größeren tierischen Körper verlieren täglich eine Unmasse von Zellen, und fragt es sich nun, auf welche Weise werden die untergegangenen Zellen ersetzt? Nach einer älteren Auffassung (Schwann) unterschied man zwei verschiedene Bildungsarten der Zellen: eine sog. freie Entstehung (freie Zellbildung) und eine Erzeugung unter Beteiligung anderer Zellen, sog. Mutterzellen. Bei der ersteren Entstehungsart dachte man sich die Zelle ebenso durch Niederschläge aus dem flüssigen Bildungsstoffe entstanden, wie die Krystalle sich bilden. Wie diese aus der Mutterlauge hervorschießen, so sollten sich in der Flüssigkeit, welche die chemische Elementarzusammensetzung der Zelle enthielt — dem sog. Cytoblastem — um freie Kerne die Bestandteile der Zelle (Kernkörperchen, Kern, Hülle und der Zellinhalt) entwickeln. Neuere Untersuchungen haben aber festgestellt, daß im tierischen und pflanzlichen Organismus eine freie (spontane), von Mutterzellen unabhängige Zellbildung nicht existiert, daß nicht nur alle Zellen der Embryonen oder Keimlinge von den Furchungskugeln, den ersten Abkömmlingen der Eizelle, abstammen, sondern daß auch im gesunden wie im erkrankten Körper die Neubildung der Zellen nur mit Hilfe bereits vorhandener Zellen stattfindet, daß also, soweit die Beobachtung reicht, überall die Zelle nur aus der Zelle hervorgeht.

Die Vermehrung der Zellen geht immer von dem Zellenkerne aus, sie findet stets durch Teilung statt. Man unterscheidet hierbei eine einfache und eine endogene Zellteilung. Bei der ersteren zerteilt sich eine schon vorhandene Zelle in mehrere jüngere Zellen; bei der letzteren entwickeln sich junge (Tochter-) Zellen innerhalb einer schon vorhandenen (Mutter-) Zelle, worauf die gemeinsame Hülle, die Zellhaut der ehemaligen Mutterzelle, in einem gewissen Zeitraume verschwindet. Hierher gehört der Furchungs- oder Zerklüftungsprozeß der Eizelle (s. S. 8). Manchmal entstehen an der mütterlichen Zelle lokale Wucherungen (ein Fortsatz, eine Knospe), die größer und größer werden, sich immer mehr von der Mutterzelle trennen, bis sich endlich die Tochterzelle ganz von der Mutterzelle abschnürt. Diese Art der Zellteilung wird als Fortpflanzung durch Knospen- oder Sprossenbildung bezeichnet; sie kommt unter anderen den Hefezellen zu (s. S. 48). — Die Grundform der Zelle ist diejenige einer

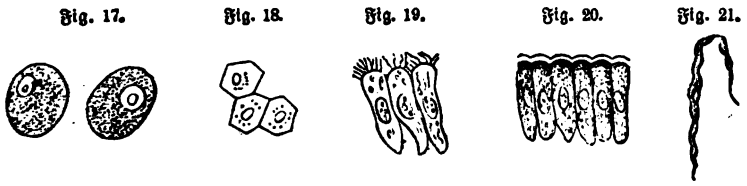


Fig. 17. Kugelige Zellen mit Zellhaut, Zellinhalt, Kern und Kernkörperchen. Fig. 18. Flache sechseckige Oberhautzellen eines menschlichen Embryo. Fig. 19. Flimmer- oder Wimperzellen. Fig. 20. Cylindrische Zellen. Fig. 21. Unwillkürliche Muskelzelle.

Kugel; anfangs gleichen alle aus dem Furchungsprozeß hervorgegangenen Zellen der kugeligen Eizelle. Mit der Entwickelung des Körpers verlieren

sie aber meist ihre rundliche Gestalt und nehmen verschiedene Formen an. Neben den kugeligen Zellen (s. Fig. 17) finden sich ovale, cylindrische (s. Fig. 20), spindelförmige (s. Fig. 21), abgeflachte. Manche erscheinen durch einen von allen Seiten gleichmäßig auf sie ausgeübten Druck als ziemlich regelmäßige Sechsecke (s. Fig. 18), andere verlängern einen Teil ihrer Zellhaut zu einem oder zu mehreren fadenartigen Wimperfortsätzen, die, solange die Zelle lebt, eine fortwährende schwingende Bewegung, die sog. Flimmer- oder Wimperbewegung zeigen (s. Fig. 19); andere sind von ganz unregelmäßiger Gestalt.

An den Formumwandlungen der Zelle beteiligt sich auch der Zellkern, mitunter auch das Kernkörperchen. Manchmal vermehrt sich der Zellkern, ohne daß eine Teilung der Zelle stattfindet; auch der Zellinhalt, das Protoplasma, kann sich mannigfach umgestalten. Ein Grenzteil des Protoplasmas verwandelt sich in die sog. Zwischenzellmasse oder Intercellularsubstanz, welche die Zellen bald in größerer, bald in geringerer Menge mit einem Hofe mehr oder weniger umgestalteter Masse umgibt, welche dazu dient, die Zellen untereinander zu verkitten oder zu verkleben. Da alle Lebensvorgänge innerhalb des halbflüssigen Protoplasmas der Zelle vor sich gehen, so würde die Zwischensubstanz nur geringen Anteil an den organischen Vorgängen nehmen können, wenn sie nicht in den Kreis der Stoffbewegungen innerhalb der Zelle hineingezogen würde. Zu diesem Zweck ist die ganze Zwischenzellmasse häufig von einem Netz feiner Hohlräume, sog. Saftkanäle, durchzogen, in welche die Zellen Fortsätze aussenden, die die Nachbarzellen untereinander in Verbindung bringen. Durch diese Saftkanäle findet nicht nur ein Verkehr zwischen dem Inhalte der verschiedenen Zellen statt, sondern sie ermöglichen es auch, daß jede Zelle den sie umgebenden Hof von Zwischensubstanz, ihr sog. Zellenterritorium, mit dem notwendigen Nahrungsmateriale versorgt.

Die wesentlichen Bestandteile einer Zelle sind sonach: das Protoplasma, der Zellkern und in vielen, aber nicht allen Fällen die Zellhaut. a) Das Protoplasma (auch Plasma, Zellstoff oder Zellleib genannt), welches den Kern ganz oder teilweise umschließt, besteht aus einem festflüssigen Eiweißklümpchen. Innerhalb dieses Plasmas können sich Hohlräume (Vacuolen) bilden und mancherlei feste und flüssige Stoffe (Fett, Krystalle, Farbstoff ꝛc.) ablagern. — b) Der Zellkern, Cytoblast, Nucleus, welcher bei der Fortpflanzung der Zelle eine bedeutende Rolle spielt, während das Plasma der Ernährung derselben dient, besteht ebenfalls aus einer Eiweißverbindung. Er ist entweder ein fester, gleichartiger oder ein zusammengesetzter, bläschenförmiger Körper, der bald central (im Mittelpunkt des Plasmas), bald excentrisch (am Rande desselben) liegt. Gewöhnlich ist der Kern scharf umschrieben und kugelig, doch auch von länglicher, cylindrischer und stäbchenförmiger Gestalt. Sehr häufig sind im Kerne feine Körner zu bemerken und außerdem im Centrum oder an der Peripherie desselben auch noch ein größeres Körnchen oder Bläschen, nämlich das Kernkörperchen, Nucleolus, welches bisweilen nochmals ein Körperchen (Kernpunkt, Nucleolinus) in sich enthält. — c) Die Zellhaut oder Zellmembran, welche den Plasmakörper umschließt, fehlt

Fig. 22.

Die Eizelle des Menschen, 250 mal vergrößert.
a. Protoplasma; b. Zellkern; c. Kernkörperchen; d. Zellhaut.

nicht selten und ist entweder die verdichtete äußerste Oberflächenschicht des Protoplasmas oder eine erstarrte Absonderung desselben. Sie ist also ein sekundäres Produkt des Plasmas und zur Zelle nicht so unentbehrlich wie der Kern und das Plasma. Die menschlichen und tierischen Zellen sind mikroskopisch klein; ihr Durchmesser schwankt von 0,005 bis 0,09 Millimeter; der Durchmesser des Zellkernes beträgt im Mittel 0,001 bis 0,007 Millimeter. Die Eizelle des Menschen, welche von der der meisten anderen Säugetiere nicht zu unterscheiden ist, läßt sich noch eben mit bloßem Auge als weißes Pünktchen wahrnehmen. Der Durchmesser des Säugetiereies beträgt 0,2—0,3 Millimeter.

Die Veränderung der Zellen, durch welche die Formelemente (Bläschen, Röhrchen, Fäserchen, Häutchen und Plättchen) und die von diesen Elementen aufgebauten Gewebe gebildet werden, sind folgende: 1) Die Zellen lagern sich unmittelbar, und mehr oder weniger in ihrer Form verändert, aneinander; 2) sie verschmelzen mehr oder minder innig untereinander; 3) sie weichen durch Ausscheidung einer sog. Zwischen- oder Grundsubstanz voneinander. Die Formelemente, welche den erwähnten Veränderungen der Zellen ihr Entstehen verdanken und zur Bildung der Gewebe den Grund legen, lassen sich nur durch das Mikroskop wahrnehmen und werden untereinander durch Vermittelung entweder einer flüssigen, oder einer halbflüssigen, oder einer festen Zwischensubstanz in mannigfacher Weise verbunden. Die Bläschen schwimmen entweder voneinander getrennt in einer Flüssigkeit, oder liegen lose und beweglich nebeneinander, oder sind dicht aneinander gedrängt und bleiben dann entweder kugelig oder platten sich gegenseitig ab. — Das Röhrchen entsteht dadurch, daß sich Zellen in einer Reihe nebeneinander lagern, und daß nun die aneinander stoßenden Zwischenwände schwinden, so daß also die Höhlen der Zellen zu einem Kanälchen zusammenfließen. — Die Fasern verdanken ihren Ursprung dadurch den Zellen, daß sich diese nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin verlängern. Indem nun eine verschiedene Anzahl von einer bestimmten Art dieser Formelemente in einer bestimmten, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Anordnung zusammentritt, entsteht ein Gewebe. Mehrere solche Gewebe von verschiedener Struktur und chemischer Zusammensetzung verbinden sich dann miteinander zu einem, mit scharfer Begrenzung, bestimmter Gestalt und eigentümlicher Thätigkeit versehenen Gebilde, und dies wird ein Organ genannt.

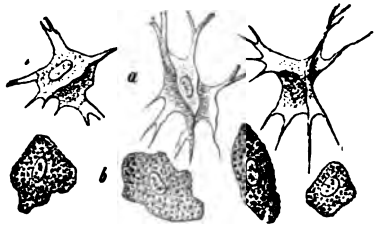
Die am meisten bei der Bildung unseres Körpers beteiligten Gewebe sind: das Binde- oder Zellgewebe, das Knorpel- und Knochengewebe, das Muskel- und Nervengewebe, das Haut- und Drüsengewebe. Sämtliche Organe von gleichem Baue und und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System (die gesamten Knochen bilden also das Knochensystem). Vereinigen sich aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit, und stehen sie gemeinsam einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vor, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Atmungsapparate zusammen*).

*) Anatomie, Zergliederungskunde, ist eigentlich die Lehre, welche uns die organischen Bestandteile eines organischen (pflanzlichen, tierischen oder menschlichen) Körpers kennen lehrt, gewöhnlich aber nur auf den gesunden menschlichen Körper angewandt und dann richtiger Anthropotomie genannt wird. Die Anatomie des Tierkörpers führt den Namen Zootomie oder vergleichende Anatomie, die des Pflanzenkörpers Phytotomie. — Die Lehre von den Geweben heißt Histologie oder Gewebelehre, die von den kranken Organen pathologische Anatomie. — Die Wissenschaft, welche uns mit den Verrichtungen der in der Anatomie beschriebenen Teile bekannt macht und die Erscheinungen, Bedingungen und Gesetze kennen lehrt, nach welchen sich das Leben in ihnen äußert, wird Physiologie genannt.

1. Bindegewebe oder Zellgewebe; Zellstoff, Bindesubstanz.

Das Bindegewebe, welches im menschlichen Körper von allen Geweben die weiteste Verbreitung hat, da der menschliche Leib zum großen Teile aus diesem Gewebe aufgebaut ist, besteht in seinen Formelementen aus rundlichen, dünnen und soliden, sanft wellenförmig gebogenen Fäserchen, die durch eine wasserhelle, gleichartige Zwischensubstanz (Intercellular-Substanz) mehr oder weniger innig miteinander verbunden sind und danach ein mehr lockeres, gallertartiges und formloses, oder ein Netze und Balken bildendes festeres, geformtes (hautartiges), hier und da Fett enthaltendes Gewebe zusammensetzen. Die Bindegewebsmassen sind von einem System feinster, mit einem zarten Häutchen (Endothel) ausgekleideter Kanäle durchzogen, welche mit den Anfängen der Lymphgefäße in offener Verbindung stehen und offene Straßen im soliden Bau der Gewebe bilden. Vermittelst dieser „Saftkanäle" oder „Lymphspalten" findet ein reger Verkehr und Stoffaustausch zwischen dem Inhalt der verschiedenen Zellen statt; sie ermöglichen es vorzugsweise, daß jede Zelle mit dem nötigen Nahrungsmateriale versorgt wird. Man findet in den Saftkanälen mancherlei zellige Gebilde, sog. Bindegewebszellen (s. Fig. 23), deren Anzahl und Entwickelung aber sehr verschieden ist; man unterscheidet wandernde Bindegewebszellen (Wander- oder Lymphzellen), die aus dem Blute und der Lymphe stammen, und fixe (platte und grobkörnige) Zellen, die in naher Beziehung zu den Fettzellen stehen. — Das Bindegewebe bildet die Grundlage aller Häute, der Sehnen und Bänder, des Knorpel- und Knochengewebes und das Gestell der Drüsen; es dient als nachgiebiges, alle Zwischenräume ausfüllendes und Lageveränderungen gestattendes Gebilde zur Verbindung der verschiedensten Teile unseres Körpers und verleiht dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang, indem es in ununterbrochener, vollkommener Verbindung steht; es wird auch als weicher Träger für die Gefäße und Nerven, für das Fett (Fettgewebe) und die Ernährungsflüssigkeit benutzt. Das Bindegewebe gehört in chemischer Hinsicht zu den Eiweißkörpern und hat die Eigentümlichkeit, daß es beim Kochen in Leim (s. S. 44) umgewandelt wird. Wegen seiner Armut an Gefäßen und Nerven unterliegt zwar das Zellgewebe selbst sehr wenigen, für sich bestehenden Erkrankungen, wohl aber können sich in seinen Zwischenräumen sehr leicht, infolge der Teilnahme des Bindegewebes an Leiden benachbarter Organe, Krankheitsprodukte anhäufen und weiter verbreiten. Da die Bildung von Bindegewebe durch Zellenvermehrung ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so wird dieses Gewebe auch sehr häufig als eine Neubildung, in Narben, Geschwülsten (Fasergeschwülsten), verdickten und verhärteten Organen u. s. w., angetroffen.

Fig. 23.



Zellen des Bindegewebes. a. Platte, b. grobkörnige Zellen.

Fettgewebe wird das Zellgewebe genannt, wenn in seine Zwischenräume Fett eingelagert ist (s. Fig. 24). Dieses Fett besteht aus kleineren oder größeren Häufchen von runden oder ovalen Zellen (Fettzellen), die bei fetten Personen Fett in vielen kleinen Tröpfchen oder in einem einzigen größeren Tropfen enthalten, bei mageren aber zusammenfallen und mit gallertartiger oder wässeriger Flüssigkeit angefüllt sind. Der Nutzen des Fettgewebes für den menschlichen Körper ist kein unbedeutender, denn nicht nur, daß dasselbe die Geschmeidigkeit, Fülle und Rundung der Formen (besonders des weiblichen Körpers) bedingt, so schützt dieses Gewebe auch die inneren Organe vor Stoß und Druck, sowie als schlechter Wärmeleiter vor Abkühlung. Unter normalen Verhältnissen schwankt die Menge des Fettes beim erwachsenen Manne zwischen 9 und 19 Prozent des Körpergewichts und

Fig. 24.

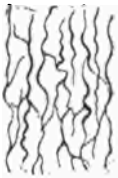
kann beim Weibe bis zu 23 Prozent betragen. Anhäufung von Fett in widernatürlicher Menge (30 bis 40 Prozent) im Fettgewebe des ganzen Körpers bildet die Fettsucht; Anhäufung desselben an einer einzelnen Stelle heißt eine Fettgeschwulst oder ein Lipom (s. unter Geschwülste).

Das **sehnige Gewebe** bildet infolge der innigen Vereinigung der Bindegewebsfasern eine sehr feste, jedoch weiche und biegsame, nicht elastische, weißlichgraue Substanz, welche teils als schützende Hülle (sehnige Haut) für manche, besonders lockere Organe, teils in Gestalt von Strängen (Bändern, Sehnen) zur festen Verbindung von Teilen dient. Dieses Gewebe erkrankt nicht leicht, wird aber bei Rheumatismus, Gicht und Syphilis gern der Sitz von Verdickung. Die Bänder sind (mit Ausnahme der elastischen, s. unten) ähnlich wie die Sehnen gebaut.

Das **gallertartige Bindegewebe** kommt beim Erwachsenen nur im Glaskörper des Auges vor und zeigt eine schleimähnliche Beschaffenheit.

Das **seröse Gewebe** ist ein hauptsächlich aus Bindegewebe und elastischen Fasern gewebtes festes Netzwerk, welches in Gestalt einer dünnen, weißlichen Membran größere oder kleinere Blasen oder Säcke bildet (z. B. den Herzbeutel, das Brust- und Bauchfell), die ihre Lage in den verschiedenen Höhlen des Körpers zwischen den Eingeweiden und Wänden der Höhle, an beide fest angeheftet, einnehmen. Sie verhindern einesteils die Reibung und den Druck der einzelnen Teile aneinander, anderenteils unterstützen sie vermöge ihrer glatten Oberfläche die Beweglichkeit der Organe untereinander. Die serösen Häute werden sehr oft von Krankheiten heimgesucht, und diese gehen fast stets mit heftigen Schmerzen, sowie mit Ausscheidung abnormer, meist flüssiger Stoffe in die Höhle des serösen Sackes einher. — Das fibröse Gewebe bildet fest verwebte, blutarme Häute, denen in wechselnder Menge elastische Fasern zugemischt sind. Hierher gehören: die harte Hirn- und Rückenmarkshaut, die weiße Augenhaut, die festen Hüllen der Nieren, Milz, der Nervenstämme, der Ueberzug der Knochen und Knorpel, Muskelbinden u. dgl.

Fig. 25.

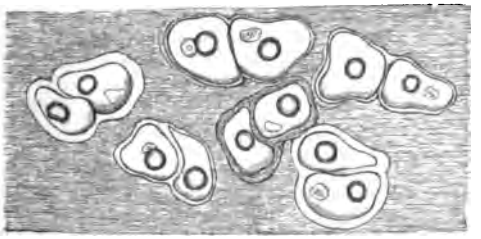


Das **elastische Gewebe** (s. Fig. 25) stellt eine aus Fasern oder einem Fasernetze gebildete, feste Substanz von großer Elasticität und mattgelbem Ansehen dar, welche selten in größerer Menge, gewöhnlich in das Bindegewebe eingewebt, gefunden wird. Nur einige Bänder (des Kehlkopfes), sowie die Wände der Pulsadern und Luftwege enthalten das elastische Gewebe ziemlich rein. Die elastischen Fasern, welche dieses Gewebe zusammensetzen, sind feinere oder stärkere, solide, cylindrische oder bandartige Fäden, die entweder als längere oder kürzere, gerade oder spiralig verlaufende Fasern vorkommen, oder auch zu einer Membran verflochten sind und in Netzform auftreten. Durch das Alter verliert das elastische Gewebe an Elasticität und wird nicht selten brüchig, weshalb bei alten Leuten gar häufig feinere Pulsadern zerreißen (daher der Schlagfluß) und die Luftwege sich widernatürlich erweitern.

2. Knorpelgewebe.

Das Knorpelgewebe, welches sich durch besondere Biegsamkeit, Zähigkeit und Festigkeit auszeichnet, besitzt als Grundlage stützendes Bindegewebe, welches eine größere Verhärtung, ähnlich wie bei Bildung des elastischen Gewebes, erfährt. Knorpel dient zum Aufbaue des Kehlkopfes und der Luftwege, der Nase und des Ohres und zur Bildung der glatten Oberfläche der Gelenkenden, sowie zur Verbindung der verschiedenen Skelettstücke untereinander. Er bildet eine feste, aber elastische, bläuliche, milchweiße oder gelbliche Substanz, welche beim Kochen eine eigentümliche Art von Leim (den Knorpelleim) gibt und

Fig. 26.

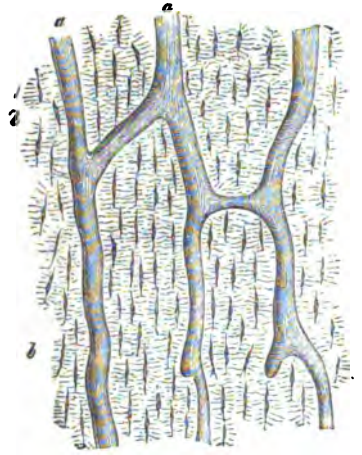


aus rundlichen Zellen (Knorpelzellen) besteht, die entweder in eine gleichmäßige ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel echte (hyaline, s. Fig. 26), im letzteren gelbe, Faser- oder Netzknorpel genannt; die echten sind gefäßlos, die gelben besitzen aber einige wenige Blutgefäße und elastische Fasern (elastische Knorpel). Erkrankungen der Knorpel kommen im allgemeinen selten vor.

8. Knochengewebe.

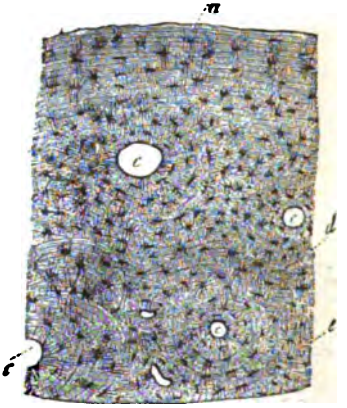
Zur Bildung des Knochengewebes ist ebenfalls Bindegewebe verwendet, welches durch Einlagerung von erdigen Bestandteilen in die Zwischenzellmasse einen bedeuten-

Fig. 27.



Stück eines Oberschenkelknochens im Längsschliff. a. Markkanälchen; b. Knochenhöhlen.

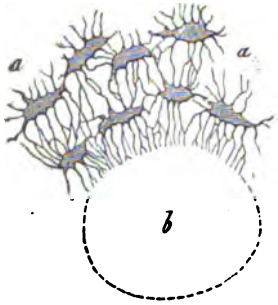
Fig. 28.



Stück eines Mittelhandknochens im Querschliff: a. Außenfläche; c. Markkanälchen mit den Speciallamellen; d. Generallamellen; e. Knochenhöhlen.

den Grad von Festigkeit erhält. Bei der Ablagerung der Knochenerde in die Zwischenzellmasse wandeln sich die zelligen Teile in kleine länglichrunde abgeplattete Räume, die sog. Knochenhöhlen (s. Fig. 29a) um, welche sich in sehr feine, strahlig verästelte, hohle Ausläufer, Knochen- oder Kalkkanälchen, fortsetzen. Diese Ausläufer stehen in offener Verbindung mit einem zweiten weiteren Kanalsystem, welches die Grundsubstanz des ganzen Knochens mit weiteren und engeren Röhren durchzieht und durch kommunizierende Zweige zu einem weitmaschigen Netze verbunden ist. Diese Kanälchen, welche mit den Querästen sowohl an der Oberfläche wie in der Markhöhle der Knochen münden, beherbergen Nervenfasern und die ernährenden Blutgefäße des Knochens und werden deshalb Gefäß-, Mark- oder Haversche Kanälchen genannt. Die Gestalt und der netzförmige Verlauf dieser Gefäßkanälchen läßt sich am besten auf Längsschliffen des Knochengewebes erkennen (s. Fig. 27a); auf Querschliffen erscheinen sie als runde oder ovale Löcher (s. Fig. 28c).

Fig. 29.



Knochenhöhlen (a, a) mit ihren zahlreichen Ausläufern, einmündend in den quer durchschnittenen Haversschen Kanal (b).

Fig. 30.

a. Grundmasse des Knochens; b. Knochenzelle.

Unter dem Mikroskope zeigt sich demnach das Knochengewebe zusammengesetzt: aus einer gelblich-weißen, harten, geschichteten, verkalkten *Zwischen-* oder *Grundsubstanz* (s. Fig. 30a), die von einem netzartig verbundenen Kanalsystem, den *Gefäß-* oder *Markkanälchen*, durchzogen ist, und in welche zahlreiche sternförmige *Knochenhöhlen* mit ihren strahligen Fortsätzen, den *Knochen-* oder *Kalkkanälchen*, eingebettet sind. Sonach ist der ganze Knochen von einem zusammenhängenden System von Lücken und Kanälen durchsetzt, welches die von den Gefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit allen Teilen des Knochens zuführt. Das Knochengewebe besitzt, wie der Querschnitt lehrt, einen geschichteten (lamellösen) Bau. Ein Teil der Schichten geht durch die ganze Dicke des Knochens (General- oder Grundlamellen); ein anderer Teil umkreist regelmäßig die Haversschen Kanälchen (Speciallamellen, s. Fig. 28). In den Knochenhöhlen finden sich längliche, zartwandige Zellen, die sog. *Knochenzellen* (s. Fig. 30b), welche einzelne feinste Ausläufer gegen die Mündung der Knochenkanälchen ausschicken. — Die chemische Untersuchung des Knochengewebes lehrt, daß dasselbe aus einer weichen Masse von dem Aussehen und der Elasticität des *Knorpels* (von welchem sie aber hinsichtlich des mikroskopischen Baues durchaus verschieden ist) und aus einer *erdigen Masse* besteht. Erstere, der sog. *Knochenknorpel*, wird gleich dem Bindegewebe durch Kochen in Leim verwandelt, letztere, welche etwa zwei Drittel des Knochengewichts ausmacht, besteht hauptsächlich aus *phosphorsaurem* oder *kohlensaurem Kalk*.

4. Das Muskelgewebe,

welches die Hauptmasse des Fleisches bildet, besteht aus Bündelchen und Bündeln ganz feiner Fäserchen (Röhrchen), welche unter dem Mikroskope entweder ein glattes Aussehen, wie in den blaßroten, unwillkürlichen Muskeln (s. Fig. 33) oder eine Querstreifung, wie in den dunkelroten, willkürlichen Muskeln (s. Fig. 31 und 32) zeigen und aus einer zarten Hülle (Sarkolemma) und einem kontraktilen Inhalte bestehen. Die Muskelfasern haben die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen (Kontraktilität) und dadurch zu verkürzen; sie werden von verschiedenen Eiweißkörpern aufgebaut (s. später unter Muskeln).

Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33.

5. Das Nervengewebe

stellt eine weiche, sehr eiweiß- und fettreiche, phosphor- und schwefelhaltige Masse dar, welche entweder eine graue oder eine weiße Farbe hat. Die graue Nervenmasse zeigt sich unter dem Mikroskope vorzugsweise als aus runden, spindel- und sternförmigen Zellen (*Nerven-* oder *Ganglienzellen*, s. Fig. 35) zusammengesetzt, während in der weißen nur markhaltige oder markfreie Röhrchen (*Nervenfäserchen*, s. Fig. 34) sichtbar sind. Die ersteren sind der wesentlichste Bestandteil der nervösen Centralorgane (des Gehirns und Rückenmarks), die letzteren der Hauptbestandteil der großen Nervenstämme und ihrer Verzweigungen. Die chemischen Verhältnisse des Nervengewebes sind noch nicht hinlänglich erforscht (s. später unter Nerven).

Fig. 34.

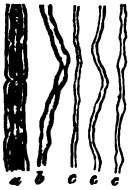
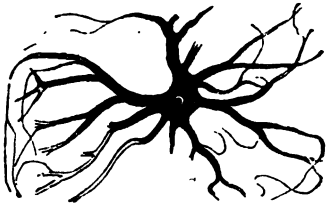


Fig. 35.



6. Hautgewebe.

Häute, Membranen, pflegt man die im menschlichen Körper vorkommenden, der Breite nach ausgebildeten, weichen und dünnen Gewebe zu nennen, welche mehr oder weniger gefäß- und nervenreich sind und entweder Organe als schützende Hüllen überziehen oder Höhlen und Kanäle auskleiden. Die wichtigste aller dieser Häute ist die, die ganze äußere Oberfläche des Körpers umschließende äußere Haut oder allgemeine Bedeckung, weil sie gleichzeitig der Sitz des Tast- und Temperatursinnes und einer das Blut reinigenden Ausscheidung ist. Die innere Oberfläche des Körpers, d. i. die Wände derjenigen Höhlen und Kanäle, in welche man von außen her durch Oeffnungen an der Oberfläche des Körpers gelangen kann (wie die Räume des Atmungs-, Verdauungs-, Harn- und Geschlechtsapparates), hat einen Ueberzug von Schleimhaut, deren Absonderungsprodukt der Schleim ist. In den überall verschlossenen Körperhöhlen trifft man zwischen den Wänden und Organen dieser Höhlen die dünnen glatten seröſen Häute an (s. S. 59), welche größere oder kleinere, eine geringe Menge von Lymphe enthaltende Säcke darstellen und durch mikroskopisch kleine Oeffnungen mit den Lymphgefäßen in Verbindung stehen. In den Wänden von Höhlen und Kanälen, deren Inhalt fortbewegt wird, sind Muskelhäute vorhanden, welche vermittelst ihrer Zusammenziehungsfähigkeit diese Räume verengern und dadurch deren Inhalt fortbewegen. Festere Ueberzüge über manche Organe stellen die sehnigen und fibröſen Häute (s. S. 59) dar. Auf ihrer freien Oberfläche besitzen die ersteren drei Häute, nämlich die äußere Haut, die Schleim- und die seröſen Häute, einen dünnen Ueberzug, welcher das Oberhäutchen genannt wird. Betrachten wir nun einige dieser Häute etwas genauer.

Das **Oberhautgewebe** bildet gefäß- und nervenlose Membranen, welche einzig und allein aus selbständigen, ohne sichtbare Zwischensubstanz innig verbundenen Zellen bestehen, von denen einige noch vollkommene Bläschen, andere zu soliden Schüppchen oder Hornplättchen geworden sind. Diese Häute dienen für die Oberfläche gefäß- und nervenreicher Teile des Organismus als schützende Hülle. Die Zellen in der Tiefe der Membran, dem ernährenden Teile zunächst, vermehren sich fortwährend, während die an der freien Oberfläche altern, endlich absterben und sich abstoßen. Das Oberhautgewebe stellt sich sehr leicht und schnell wieder her, wenn es verloren ging. — Die äußere Haut ist mit einem solchen Gewebe überkleidet, welches Epidermis oder Oberhaut genannt wird und aus einer tieferen weicheren Schicht mit Zellen (d. i. die Schleimschicht) und einer oberflächlichen harten Schicht aus Hornplättchen (Hornschicht) besteht, welche Plättchen auch zur Bildung der Haare und Nägel (bei den Tieren zu den Krallen, Klauen, Hufen, Hörnern, Stacheln, Platten und Schildern, Borsten und Federn) verwendet werden. — Die Schleimhaut ist mit einem nicht verhornten und deshalb weit weicheren Oberhautgewebe überzogen, als die äußere Haut; es erhielt dasselbe den Namen Oberhäutchen, Epithel, und wird, je nachdem es aus rundlichen, eckigen oder cylindrischen Zellen zusammengesetzt ist, die in einfacher oder mehrfacher Schicht vorhanden sind, einfaches oder geschichtetes Pflaster- (Fig. 36) oder Cylinderepithel (Fig. 37) genannt. An manchen Stellen des Körpers besitzt das Epithel sog. flimmernde Wimpern und heißt dann Flimmerepithel (Fig. 38); seine Zellen sind in fortwährender Bewegung (s. S. 56).

Fig. 36. Fig. 37 Fig. 38.

Die **Schleimhaut**, d. i. diejenige Haut, welche jene Höhlen und Kanäle auskleidet, die an der äußeren Körperoberfläche münden und hier mit der äußeren Haut in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, stellt eine weiche, sammetartige, sehr gefäß- und nervenreiche Membran dar, deren Hauptmasse, das eigentliche Schleimhautgewebe, aus Bindegewebe gewebt ist und in ihrem Innern eine große Anzahl sog. Schleimbälge besitzt, die auf der freien, mit Oberhäutchen (Epithel) über-

zogenen Oberfläche der Schleimhaut ausmünden. Uebrigens nimmt diese Haut an den verschiedenen Stellen ihres Vorkommens einen etwas verschiedenen Charakter an; so ist sie hier mit einer Menge von Ein- und Ausstülpungen versehen, mit Wärzchen und Zotten, dort mit Grübchen, Falten und Drüschen besetzt u. dgl. Unter der Schleimhaut befindet sich eine Bindegewebsschicht, das Unterschleimhautgewebe, welches jene entweder an Knochenwände oder an Muskelhäute anheftet. — Die auffallendste Thätigkeit der Schleimhaut ist die Schleimabsonderung, welche am reichlichsten in den Schleimbälgen stattfindet und zum Schutze, sowie zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Schleimhaut dient. Wird eine Stelle dieser Haut blutreicher als sich gehört (entzündet sie sich), so sondert sie anstatt des Schleimes gewöhnlich eine dünnere und allmählich dick werdende, eiterige Flüssigkeit ab, ein Zustand, den man Katarrh nennt; wird das Abgesonderte dagegen fest (gerinnt es), dann erhält diese heftigere Entzündung den Namen Krupp; wird dabei das Schleimhautgewebe brandig zerstört, so wird dies als Diphtheritis bezeichnet.

7. Drüsengewebe.

Drüsen werden diejenigen Organe des menschlichen Körpers genannt, welche gewisse Flüssigkeiten aus dem Blute ausscheiden und diese durch besondere Kanäle (Ausführungsgänge) an der äußeren, mit Haut überkleideten oder an der inneren, von Schleimhaut überzogenen Oberfläche des Körpers entleeren. Diese Flüssigkeiten sind entweder solche, welche als vollständig unbrauchbare sofort aus dem Körper entfernt werden müssen (Ausscheidungen, Exkremente), oder als brauchbare einem besonderen Zwecke dienen (Absonderungen, Sekrete). Was den Bau der Drüsen betrifft, so sind sie meistens aus mehreren Abteilungen oder vielen Läppchen zusammengesetzte (traubenförmige) oder aus feinen langen Röhrchen bestehende (schlauchförmige), sehr gefäßreiche, weiche Organe, die äußerlich von einer festen Haut umhüllt werden (s. Fig. 39). Der wesentliche Bestandteil derselben, dem die eigentliche Absonderungsthätigkeit obliegt, die sog. absondernden oder secernierenden Elemente, bestehen aus kleinen, von Blutgefäßchen und Nerven umsponnenen Bläschen oder Schläuchen, deren wichtigster Bestandteil wieder rundliche, cylindrische oder vieleckige Zellen (die Drüsenzellen) sind; die letzteren sind insofern wichtig, als sie auf die Bereitung der abzuscheidenden Flüssigkeit den meisten Einfluß ausüben. Die bekanntesten Drüsen sind: die Leber, Nieren, Magensaft- und Speicheldrüsen, Milchdrüsen, Thränen-, Schleim-, Talg- und Schweißdrüsen. Ihres Gefäßreichtums wegen erkranken die Drüsen sehr leicht.

Fig. 39.

Organismus; Leben.

Organische Körper oder **Organismen** pflegt man diejenigen Naturerzeugnisse zu nennen, in welchen eine größere oder geringere Anzahl von Organen zu einem abgegrenzten Ganzen (Einzelwesen, Individuum, einer einheitlichen Gemeinschaft) verbunden sind. Als Organe, von denen die einen Organismen weniger (d. s. einfachere Organismen), die anderen mehr (d. s. die höher organisierten Individuen) besitzen, betrachtet man die durch Zellenvermehrung und Zellenumbildung aus organischen Stoffen gebildeten

und mit der sog. Ernährungsflüssigkeit durchtränkten Teile, von denen ein jeder eine bestimmte, und zwar eine andere Thätigkeit als der andere hat, alle aber durch ihr Zusammenwirken die Lebenserscheinungen hervorbringen. Jedes Organ hat seinen ganz bestimmten Bau und seine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung, wodurch es sich von anderen Organen und deren Thätigkeit unterscheidet. In diesem Ganzen, wie in seinen kleinsten Teilchen, findet nun ein ununterbrochener Wechsel der den Organismus zusammensetzenden Materie statt, indem diese immerfort teilweise durch den Gebrauch abgenutzt wird und sich dafür aus der sie umspülenden Ernährungsflüssigkeit wieder neu ansetzt, so daß jeder Organismus nach einiger Zeit, obschon er äußerlich noch das frühere Ganze darstellt, doch aus ganz anderen, jüngeren, jedoch den älteren abgestorbenen und aus dem Körper ausgestoßenen ganz ähnlichen Bestandteilen zusammengesetzt ist. Dieses immerwährende Sichverjüngen und dieses durch Abnutzung veranlaßte Absterben (Mausern) organischer Körper, diese fortwährende Selbstbildung, welche infolge der fortwährenden Einwirkung äußerer Einflüsse und nur unter gewissen Bedingungen, den sog. Lebensbedingungen (Luft, Wasser, Wärme, Licht und Nahrungszufuhr), zustande kommt, wird der **Stoffwechsel** genannt. Solange dieser Stoffwechsel in den Organismen besteht, nennt man sie lebend; Aufhören des Stoffwechsels macht die Organismen zu Leichen, und in diesen tritt dann nach einiger Zeit die Zersetzung (Fäulnis, Verwesung, Vermoderung) ein. Das falsche Vonstattengehen des Stoffwechsels erzeugt eine widernatürliche Beschaffenheit und Thätigkeit der in ihrem Stoffwechsel gestörten Materie (Zellen), und dieses wird dann Krankheit genannt.

Das Dasein aller organischen Körper besitzt nur eine gewisse Dauer (Lebensdauer), und während dieser durchlaufen sie eine bestimmte Reihe von Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte oder Lebensalter nennt. Bei jedem Organismus läßt sich nämlich deutlich wahrnehmen, wie er entsteht, wächst, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt, sodann allmählich wieder an Vollkommenheit abnimmt und endlich zu Grunde geht, nachdem er in der Zeit der Reife seinem eigenen Organismus ähnliche Organismen erzeugt (sich fortgepflanzt) hat. Die in dem lebenden Organismus bestehenden eigentümlichen Vorgänge, welche zusammengenommen auch als „Leben" bezeichnet werden und welche man früher irrtümlich der sog. „Lebenskraft" zuschrieb, gehen nun aber ganz nach denselben Gesetzen vor sich, welche sich auch in der unorganischen Natur kundgeben. Lediglich die eigentümlichen chemisch-physikalischen Eigenschaften des Kohlenstoffs, insbesondere der festflüssige Aggregatzustand und die leichte Zersetzbarkeit der höchst zusammengesetzten eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, sind die mechanischen Ursachen jener eigenartigen Bewegungserscheinungen, durch welche sich die Organismen so augenfällig von den Anorganen unterscheiden. Die wichtigsten der rein chemischen und physikalischen Vorgänge, durch welche die Lebensprozesse in organischen Körpern zustande kommen, sind: die Endosmose, die Kapillarität, die Filtration, die Diffusion, die Ab-

sorption, die chemische Verwandtschaft der Stoffe und die Oxydation, sowie die Zellenthätigkeit und das Gesetz der Erhaltung der Kraft.

Die **Endosmose** (Endosmose oder Eintritt; Exosmose oder Austritt, besser Diosmose oder Durchtritt) besteht in einer gegenseitigen Vereinigung zweier Flüssigkeiten von verschiedener Dichte und verschiedener chemischer Beschaffenheit, welche durch eine tierische oder pflanzliche Membran voneinander getrennt sind. Diese Vereinigung geschieht unabhängig von jedem Druckunterschiede, oft sogar dem hydrostatischen Druck entgegen, und hat einen Austausch aller oder einzelner Bestandteile der beiden getrennten Flüssigkeiten zur Folge. Sie kann natürlich nur zwischen Flüssigkeiten stattfinden, welche Verwandtschaft zu einander haben, und auch nur dann, wenn die zwischen den Flüssigkeiten befindliche Scheidewand überhaupt durchdringlich (porös) ist. Stets tritt von der dünneren Flüssigkeit eine größere Menge auf die Seite der dichteren als umgekehrt. Wenn man z. B. eine oben und unten offene Röhre an ihrem unteren Ende mit einem Stück Blase oder mit der Oberhaut eines Blattes verschließt und nun eine Kochsalzlösung eingießt, so wird diese in der Röhre bleiben und nicht durch die Blase oder Oberhaut hindurchdringen. Sowie nun aber die Röhre in ein Gefäß mit reinem Wasser gesetzt wird, so geht in kurzer Zeit Kochsalz aus der Röhre heraus in das Wasser und von diesem dringt ein Teil in die Kochsalzlösung der Röhre; zugleich wächst die Flüssigkeit in der Röhre. Auf diesem rein physikalischen Prozesse beruhen eine Menge von wichtigen, vorzugsweise der Ernährung organischer (pflanzlicher oder tierischer) Körper dienenden Prozessen, die man früher besonderen und mit Bewußtsein handelnden Lebenskräften zuschrieb, wie das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch die Wurzelspitzen, das Auffaugen des Speisesaftes durch die Zotten der Darmschleimhaut u. a.

Die **Kapillarität** oder Haarröhrchenanziehung, welche die Ursache ist, daß tropfbare Flüssigkeiten in enge Röhren (Kapillaren, Haarröhrchen) und Poren (feine Oeffnungen) eindringen und in diesen dem Gesetze der Schwere entgegen in die Höhe steigen, ist neben der Endosmose fast überall im pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körper thätig, denn sie erteilt den festen Substanzen die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzusaugen, und veranlaßt so das Durchtränken aller organischen Gewebe mit ernährender Flüssigkeit. Auch diese Kapillaranziehung geht wie die Endosmose nach ganz bestimmten Gesetzen vor sich, die von der Beschaffenheit der Röhrchen und Poren, sowie von der eindringenden Flüssigkeit abhängig sind.

Filtration nennt man das Durchtreten einer Flüssigkeit durch die (gröberen, nicht intermolekulären) Poren eines Körpers, besonders einer Membran, unter dem Einflusse eines Druckes. Wie beim gewöhnlichen Filtrieren die Schwere, so kann in den Blutgefäßen die Spannung des Blutes gewisse oder sämtliche flüssige Blutbestandteile nach außen in die umgebenden Gewebe durchpressen, da die Spannung der in den letzteren befindlichen Flüssigkeiten zumeist geringer als der Blutdruck ist. Mit Hilfe der Filtration kommen so die Absonderungen des Blutes nach Röhren und Höhlen hin zustande (wie die Absonderung des Harns, der Galle ꝛc., der Höhlenflüssigkeiten, wie im Herzbeutel, Brustfell, Bauchfell, Gelenkkapseln ꝛc.). Die normalen Höhlenflüssigkeiten werden auch Transsudate, die krankhaften flüssigen Ausscheidungen aus dem Blute Exsudate genannt.

Diffusion bezeichnet die gegenseitige Durchdringung von Gasen und Flüssigkeiten mit der Bedingung, daß dabei keine chemische Verbindung zustande kommt. Es existieren folgende Diffusionsarten: 1) Diffusion der Gase, d. h. von Gasen gegen Gase. Werden Luftarten, die chemisch nicht aufeinander wirken, miteinander in Berührung gebracht, so durchdringen sie sich gegenseitig und bilden endlich ein gleichmäßiges Gemenge der Luftarten. Infolge dieses Gesetzes hat unsere Atmosphäre (ein Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff) überall denselben Prozentgehalt von Sauerstoff, und nach demselben Gesetze treibt die Kohlensäure den Sauerstoff von der Pflanze weg in die Luft. Diese Diffusion findet auch statt, wenn Gase durch poröse Wände voneinander getrennt sind, wie der ununterbrochene Gaswechsel in den Lungen (beim Atmungsprozeß) beweist. 2) Diffusion von Flüssigkeiten gegen Flüssigkeiten und 3) Diffusion zwischen Gasen und Flüssigkeiten (wie die des Sauerstoffs und der Kohlensäure im Blute).

Absorption (Verschluckung oder Einsaugung) wird der Vorgang im menschlichen und tierischen Körper genannt, bei welchem flüssige oder flüssig gewordene Substanzen, oder auch gasartige Flüssigkeiten in die Gewebe, vorzugsweise aber in den Blutstrom aufgenommen werden. Feste Substanzen, wie fein sie auch zerteilt sein mögen, sind nicht absorptionsfähig. Die Absorption kann stattfinden: auf der äußeren Haut, auf inneren Flächen und in den Geweben der Organe. — *Resorption* pflegt man die Absorption von normalen oder krankhaften Absonderungen (Sekreten und Exsudaten) zu nennen.

Die chemische Verwandtschaft oder **Affinität** (s. S. 23), die Eigenschaft, welche die verschiedenen Körper veranlaßt, sich chemisch mit einander zu verbinden, ist allen Körpern eigen; sie ist eine Art von gegenseitiger Anziehung und die Ursache der Bildung und des Bestehens jeder chemischen (innigen) Verbindung. Der Grad von Verwandtschaft zu einander ist bei den verschiedenen Körpern ein sehr verschiedener (s. S. 23).

Oxydations- oder **Verbrennungsprozesse** (s. S. 24) im menschlichen (tierischen) Körper. Alle Lebensvorgänge beruhen auf einer Verbrennung der Körperbestandteile, die ihrerseits wiederum die Quelle aller lebendigen Kräfte ist, welche als Bewegungen, als Leistungen des tierischen Körpers vorkommen. Natürlich kommt diese Verbrennung nur mit Hilfe des (eingeatmeten) Sauerstoffs zustande und dabei wird teils Wärme entwickelt und Arbeit geleistet, teils bilden sich als Verbrennungsprodukte aus den verbrannten Materien unbrauchbare Substanzen (Gewebsschlacken), die, wenn sie den Lebensvorgängen in den einzelnen Organen nicht hinderlich sein sollen, fortwährend aus dem Körper entfernt werden müssen. Die Verbrennungen finden nach vier Richtungen hin statt: erstens treten sie als die Ursache des Zustandekommens aller Thätigkeiten in den Organen auf und sind demnach die Quelle der lebendigen Kräfte, der Arbeitsleistung; zweitens machen sie das Ernährungsmaterial zum Aufbaue und Thätigsein der Organe geschickt, bedingen also die Bildung der geformten Körperelemente (d. i. die progressive oder vorschreitende Metamorphose oder die Assimilation des Baumaterials); drittens verwandeln sie allmählich die beim Thätigsein entstandenen Verbrennungsprodukte durch weitere Oxydation in solche Stoffe, welche zur Ausscheidung aus dem Körper befähigt sind. Hierbei zerfallen die komplizierten Verbindungen in immer einfachere und schließlich hauptsächlich in Kohlensäure, Wasser und Harnstoff (d. i. die regressive oder rückgängige Metamorphose der Gewebssubstanzen); viertens erzeugen alle Verbrennungen die zum Leben und Thätigsein unentbehrliche Wärme. Hiernach kommt also mit Hilfe der Verbrennungsprozesse die Bildung und Rückbildung der Organengewebe, sowie die Erzeugung von Arbeit, Wärme und der Lebensthätigkeiten zustande und der Stoff, der alles dies vermittelt, ist der *Sauerstoff*, für uns also mit Recht *Lebensluft* genannt.

Das Gesetz der Erhaltung der Kraft. Was immer im Weltall existiert, *alles* befindet sich in steter *Bewegung*, selbst das, was ganz starr und unbeweglich zu sein scheint. Auch im festesten Stahl und im härtesten Diamant finden fortwährend zitternde Bewegungen statt. Es ist überall, im großen wie im kleinen, Bewegung; kein Stoff kennt den Zustand der Ruhe. All unser Wirken und Schaffen im Leben beruht auf dem Hervorrufen von Bewegungen, ja unser Leben selbst, sogar unser Denken, Fühlen und Wollen ist nur Bewegung und die Folge von Bewegungen. Ein Stillstand, welcher Art er auch sein möge, kommt in der Natur nicht vor. Freilich sind nur die Bewegungen größerer Massen für uns wahrnehmbar; man pflegt sie als „*mechanische, Massen-* oder *Molarbewegungen*" zu bezeichnen. Die Bewegungen der kleinsten und letzten Körperteilchen, welche für sich existieren und *Atome* oder, wenn sie in gesetzmäßigen Gruppen aufgebaut sind, *Moleküle* heißen, sind dagegen für uns völlig unsichtbar; man nennt sie „*Molekularbewegungen*" und denkt sich dieselben als aus hin und her gehenden Schwingungs- oder Wellenbewegungen der Atome bestehend. Kein Körper ist ohne alle Molekularbewegung. Sie ist es, welche die Verschiedenheit der Körper hinsichtlich ihres festen, flüssigen und luftförmigen (sog. Aggregat-) Zustandes bedingt; sie ist der Grund für die Erscheinungen des Lebens, des Lichtes, der Farbe, der Wärme, der Elektricität, des Magnetismus, der chemischen Erscheinungen, des Schalles. Massen- und Molekular-

bewegungen können sich gegenseitig (und zwar nach bestimmten Mengenverhältnissen) ineinander umsetzen, die eine kann in die andere verwandelt werden, die eine kann die andere hervorrufen und dabei scheinbar verschwinden. So kann z. B. Wärme (die Bewegung der Atome und ihrer Aetherhüllen) in Bewegung einer größeren Masse (mechanische Bewegung) umgewandelt werden (beim Arbeiten von Dampfmaschinen), und umgekehrt entwickelt das Arbeiten von Maschinen wieder Wärme. Was aber ineinander übergeht und sich ersetzt, das muß gleichartig sein. Die Wärme kann also nichts anderes sein als eine Art von Bewegung, sie ist Molekularbewegung. Ebenso können die verschiedenen Molekularbewegungen ebenfalls ineinander übergeführt werden, z. B. Wärme in Licht und Elektricität, letztere in Licht, Schall in Wärme 2c. Berühren sich zwei Körper oder stehen sie durch einen dritten (die Luft, den Aether) miteinander in Verbindung, so können die Molekularbewegungen des einen sich den Molekülen des anderen mitteilen oder die Bewegungen dieser Moleküle verändern. In dieser Weise denkt man sich die Einwirkung jeder Kraft, und *Kraft* wäre sonach die Ursache einer Bewegung oder Veränderung, die Fähigkeit eines Körpers, auf einen anderen bewegend oder verändernd einzuwirken.

Auf der Umwandlung der verschiedenen Molekularbewegungen in einander, sowie auf der Umsetzung der Molekularbewegung in Massenbewegung und umgekehrt, beruht nun das wichtige Gesetz von der *Erhaltung der Kraft*, vermöge dessen keine Bewegung und kein Kraftaufwand in der Welt verloren geht. Von allen Kräften, welche wir in der Natur thätig sehen, wie von der Wärme, dem Lichte, der Elektricität, mechanischen Bewegung 2c., kann nichts verloren gehen. Ueberall, wo wir scheinbar eine Kraft verschwinden sehen, verwandelt sie sich nur in eine neue Kräfteform, die aber der scheinbar verloren gegangenen Kraft ganz gleichwertig ist, denn diese Umsetzung geschieht nicht willkürlich, sondern derart nach bestimmten Gleichgewichtszahlen (Aequivalenten), daß dabei ebensowenig die geringste Menge Kraft verloren geht, wie bei der Umsetzung des Stoffes. Wir können keine Bewegung herstellen, der nicht gleichzeitiges Erlöschen einer anderen Bewegung entspricht. In allen Fällen, wo Kräfte in die Erscheinung treten, läßt sich nachweisen, aus welchen anderen Kräften oder Kraftwirkungen dieselben herstammen. Dieses Gesetz von der Erhaltung der Kraft bildet mit dem Gesetze von der *Erhaltung des Stoffes*, nach welchem aller Stoff, der im Weltall vorhanden ist, weder einer Vermehrung noch einer Verminderung unterliegt, ein allgemein gültiges Naturgesetz, welches das Wirken sämtlicher Naturkräfte in ihren gegenseitigen Beziehungen zu einander beherrscht. Ebenso wie die *Materie* unzerstörbar ist, ebenso ist auch die derselben zukommende *Kraft* unvernichtbar. Wie wir keinen Stoff erschaffen und keine vorhandene Materie vertilgen können, ebensowenig kann eine Kraft neu erschaffen werden und eine vorhandene verloren gehen; Kraft und Stoff bleiben unvertilgbar, wenn es auch oft den Anschein hat, als ob sie neu entstünden oder untergingen. Jede Bewegung und jede Materie verdankt ihr Dasein einem unermeßlichen, ewig gleichen Kraft- und Stoffvorrat und gibt das diesem Entliehene früher oder später auf irgend eine Weise an die Gesamtheit zurück.

In der Wissenschaft pflegt man beim Auftreten von Bewegungsvorgängen zu sagen: Es sind *Spannkräfte* frei geworden, und diese haben sich in *lebendige Kräfte* umgesetzt, und letztere erscheinen nun als *Leistungen* oder *Arbeiten*. Man versteht aber unter *Spannkräften* Eigenschaften der freien Elementarstoffe, welche wie die übrigen Eigenschaften dieser Stoffe (Kohäsion, chemische Verwandtschaft, Schwere) zu ihrem innersten Wesen gehören und als Ursachen zu Bewegungen angesehen werden können (als mögliche Energie oder als Kraftvorrat, als in Bewegung umsetzbare, ruhende Kräfte eines Körpers, im Gegensatze zu den schon in Bewegung befindlichen, welche *lebendige Kräfte* genannt werden). Bei Verbindungen der Elemente untereinander werden diese Kräfte in zusammengesetzten Körpern aufgespeichert, aber ohne thätig zu sein. Durch Hinzutritt eines Stoffes, welcher diese Verbindung zu trennen imstande ist, wie z. B. des Sauerstoffs bei der Oxydation, treten nun diese ruhenden (latenten) Kräfte in Thätigkeit, werden frei und damit zu sog. lebendigen Kräften, d. h. zu Erscheinungen von Massen- und Molekularbewegungen der Materie (zu thatkräftiger Energie oder Arbeitsleistung). Die Kraft einer ge-

spannten elastischen Feder (Uhrfeder) ist das beste Beispiel, um die Aufspeicherung eines gewissen Kraftquantums in den freien Elementen und ihren Verbindungen anschaulich zu machen. Die Uhrfeder wird durch die Hand des Menschen mit Aufwand eines gewissen Kraftquantums gespannt (aufgezogen); die aufgewendete Kraft, welche zum Aufziehen der Feder erforderlich war, ist damit in der Feder aufgespeichert. Solange das Uhrwerk nach dem Aufziehen nicht in Gang gesetzt ist, bleibt die in der Feder aufgespeicherte Kraft schlummernd (latent); es genügt aber ein kleiner Anstoß, um die Spannkraft der Feder auszulösen (frei zu machen). Sie verwendet nun die ihr übertragene Kräftemenge zur Bewegung des Mechanismus; sie leistet mit anderen Worten Arbeit und zwar so viel, als bei ihrer Spannung aufgewendet wurde. Ein anderes passendes Beispiel ist das Schießpulver, in dessen Bestandteilen eine Anzahl von Spannkräften aufgespeichert sind; sobald der entzündende Funke hinzutritt, werden dieselben frei und gehen in Wärme, Licht und mechanische Kraft über.

Im menschlichen Körper sind vorzugsweise die Verbrennungsprozesse (die Verbindung der Körperbestandteile mit Sauerstoff) die Ursache des Freiwerdens von lebendigen Kräften (sie sind sog. „auslösende Kräfte"), und die Größen der Leistungen des Organismus hängen von dem Umfange der Oxydationsprozesse und von den durch die oxydierbaren Stoffe repräsentierten Spannkraftmengen ab. Daß lebendige Kräfte wieder in Spannkraft umgewandelt werden können, beweist das Leben der Pflanze, denn diese verbraucht Wärme und Luft, um aus Kohlensäure Kohlenstoff und Sauerstoff zu bilden, in welchen Elementen sich nun diejenigen Spannkräfte wieder aufspeichern, welche früher bei der Bildung von Kohlensäure frei wurden. Pflanzen- und Tierreich bedingen sich also gegenseitig insofern, als die Pflanze lebendige Kraft verbraucht und in Spannkraft verwandelt, indem sie die Kohlensäure reduziert (in ihre Elemente zerlegt), während das Tier durch seine Oxydationsprozesse die von der Pflanze in ihren Geweben aufgespeicherte Spannkraft wieder in lebendige Kraft (in Wärme und Bewegung) umwandelt. So ist mit dem unaufhörlich zwischen Tier- und Pflanzenwelt stattfindenden Kreislauf des Stoffes (s. S. 52) auch ein wunderbarer ununterbrochener Kreislauf der Kraft eng und innig in stetem Wechsel verknüpft.

Zweite Abteilung.

Das Buch vom gesunden Menschen.

Bau und Verrichtung der menschlichen Organe.

Bau des menschlichen Körpers.

Aeußeres des Menschen. Der menschliche Körper zeigt im ganzen wie in seinen einzelnen Teilen hinsichtlich der Form, der Größe, des Umfanges, des Gewichtes und der Haltung große Verschiedenheiten, doch halten sich diese stets innerhalb bestimmter Grenzen: nach Rasse, Klima, Boden, Geschlecht, Lebensweise, Gebräuchen und nach manchen anderen individuellen Verhältnissen. Trotz dieser Verschiedenheiten spricht sich aber im allgemeinen am Körper eine schöne Symmetrie zwischen den einzelnen Teilen, besonders zwischen der rechten und linken Körperhälfte aus. Freilich stehen die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätigkeiten wohl nie im vollkommensten Gleichgewichte miteinander; fast immer überwiegt eines oder mehrere derselben die anderen. Dadurch erhält jeder Körper eine eigentümliche Beschaffenheit und diese nennt man Konstitution, d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, welche dem Körper vermöge des eigentümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Teile dauernd zukommen. Dieselbe ist meist angeboren und forterbend; doch kann sie auch durch nachträgliche Einflüsse (Alter, Klima, Lebensweise) bisweilen mehr ausgebildet oder verändert, erworben oder getilgt werden. Die äußeren Kennzeichen der Konstitution bilden den Habitus. Da das verschiedene Verhalten der der Vegetation dienenden Systeme auch eine Verschiedenheit in der Thätigkeit des Nervensystems, vorzüglich auch des psychischen, erzeugt und umgekehrt die verschiedene Thätigkeit des Nervensystems Veränderungen in den vegetativen Funktionen hervorruft, so steht die Konstitution mit dem Temperamente (d. i. der Grad der psychischen Reaktion auf äußere Eindrücke und der daraus hervorgehenden Erscheinungen) in engster Verbindung; jedes kann Ursache und Wirkung des anderen sein. Krankheiten können dem Habitus bestimmte Eigentümlichkeiten aufdrücken, die sich entweder am ganzen Aeußeren des Körpers oder nur an gewissen Körpergegenden aussprechen, d. i. der Krankheitshabitus, welcher aber niemals Ursache, sondern stets nur Zeichen der Krankheit ist.

Den menschlichen Körper, dessen größere Abteilungen als Kopf, Rumpf und Gliedmaßen (Extremitäten) bezeichnet werden, denkt man sich durch eine mitten durch den Körper von oben nach unten gezogene Linie (Mittellinie) in zwei gleiche Seitenhälften, in eine rechte und

linke Hälfte, geschieden. An jeder Hälfte nimmt man sodann noch eine vordere oder Gesichts- und eine hintere oder Rückenfläche, sowie eine innere, nach der Mittellinie hinsehende, und eine äußere, von dieser Linie abliegende Seite an. Der Kopf, der oberste und wichtigste Teil des Körpers, welcher sich auf dem Halse bewegt, besteht in seiner oberen Hälfte, dem Schädel, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn; seine untere Hälfte bildet das Gesicht und ist mit Höhlen für Sinnesorgane versehen. Der Rumpf oder Stamm, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule (mit dem Rückenmarke) gebildet wird, zerfällt von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken. Der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven. In der Brust bergen sich die Atmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz und Gefäßstämme); im Bauche und Becken liegen die Verdauungs-, Harn- und Fortpflanzungsorgane. Von den Gliedmaßen, die keine lebenswichtigen Organe tragen und nur mit Muskeln (und mit deren Nerven und Gefäßen) für willkürliche Bewegungen besetzt sind, verbinden sich die oberen oder Arme (aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend) mit der Brust, während die unteren oder Beine (aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend) an das Becken befestigt sind.

Zusammensetzung des menschlichen Körpers. Der menschliche Körper, obschon äußerst kunstvoll aus sehr vielen und verschiedenartigen Teilen zusammengesetzt, ist doch nur aus fünfzehn Grundstoffen aufgebaut, nämlich: aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Calcium, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Fluor, Magnesium, Silicium, Eisen und Mangan*). Diese wenigen Elemente verbinden sich untereinander auch zu nicht viel mehr als ungefähr zehn bis vierzehn sog. näheren Mischungsbestandteilen, nämlich zu Wasser, Eiweißsubstanzen, leimgebenden Substanzen, Fett, Kochsalz, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, Kali und Natron u. s. w., von denen auf Seite 30 bis 46 die Rede war. Durch die fortwährende Umsetzung dieser wenigen Substanzen infolge des das Leben unterhaltenden Stoffwechsels erzeugen sich dann vorübergehend noch mehrere Stoffe, welche entweder sofort nach ihrer Bildung aus dem Körper wieder entfernt werden oder zur Vermittlung verschiedener Prozesse dienen. Manche der ersteren heißen Auswurfsstoffe oder Exkrete und sind im Harn und Schweiß, in der Galle und Lungenausdünstung anzutreffen, manche der letzteren werden Absonderungsstoffe oder Sekrete genannt, und sind Milch, Samen, Speichel, Magen- und Darmsaft,

*) Ein Normalmensch von etwa 78 Kilogramm Gewicht besteht aus 44 Kilogramm Sauerstoff, welche im freien Zustand einen Raum von 28 Kubikmeter einnehmen würden, 7 Kilogramm Wasserstoff, welche einen Raum von 80 Kubikmeter ausfüllen würden, 22 Kilogramm Kohlenstoff, 1,72 Kilogramm Stickstoff, 1,75 Kilogramm Calcium, 800 Gramm Chlor, 800 Gramm Phosphor, 100 Gramm Schwefel, 100 Gramm Fluor, 80 Gramm Kalium, 70 Gramm Natrium, 50 Gramm Magnesium, 4,5 Gramm Eisen, geringen Mengen von Silicium und Mangan.

Schleim, Galle u. a. — Von allen Bestandteilen des menschlichen Körpers machen die flüssigen Materien, und vorzugsweise das Wasser, den bei weitem größten Teil aus, denn sie betragen fast drei Vierteile des ganzen Körpergewichts, sodaß der menschliche Körper einem mit Flüssigkeit durchtränkten Schwamme zu vergleichen ist. Die festeren Bestandteile, welche mit Hilfe der Endosmose und Kapillarität mehr oder weniger von Flüssigkeit durchfeuchtet sind, gingen durch Zellteilung (s. S. 55) aus der Eizelle hervor und besitzen teils noch die Form von Zellen, teils haben sie sich zu Röhren, Fasern und Häuten umgebildet, und diese stellen dann die verschiedenen, die einzelnen Organe zusammensetzenden Gewebe dar, wie das Knochen-, Knorpel-, Binde-, Muskel-, Gefäß-, Nerven-, Haut- und Drüsengewebe (s. S. 58—63). — Die festesten derselben sind die Knochen und Knorpel; sie bilden das eigentliche Gerüste (Skelett), an welchem die meisten der weichen Teile angeheftet sind und in dessen Höhlen andere, besonders lebenswichtige Organe geschützt liegen. Durch die bewegliche Vereinigung der Knochen untereinander mittelst fester, aber biegsamer Stränge, welche Knochenbänder heißen, wird dieses Gerüste zugleich zu einem beweglichen Apparate, der im ganzen und in seinen einzelnen Teilen durch die Muskeln oder das Fleisch nach unserer Willkür bewegt werden kann. Im Inneren der von den Knochen und Muskeln umgebenen Höhlen (in der Kopf-, Wirbel-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle) liegen die aus verschiedenen Organen und Geweben zusammengesetzten Eingeweide, von denen einige der Ernährung und Fortpflanzung des Körpers dienen, andere dagegen die Geistes- und Sinnesthätigkeiten vermitteln.

Alle diese bis jetzt genannten Teile werden von einer größeren oder geringeren Anzahl dickerer oder dünnerer, teils baum-, teils netzförmig verbreiteter Röhren und solider weißer Fäden durchzogen. Die Röhren, auch Adern oder Gefäße genannt, haben eine doppelte Thätigkeit; die einen schaffen (als Blutgefäße) die rote ernährende Flüssigkeit, das Blut, vom Herzen nach allen Teilen des Körpers (d. s. die Puls- oder Schlagadern, Arterien), führen es sodann langsam durch diese Teile hindurch (in Haargefäßen, Kapillaren) und hierauf wieder zum Herzen zurück (durch die Blutadern, Venen). Auf diese Weise strömt das Blut, der Lebensquell, fortwährend im Kreise durch den Körper (d. i. der Kreislauf oder die Cirkulation des Blutes) und kann an allen Stellen desselben Nahrungsstoffe absetzen, Untaugliches hinwegführen und an bestimmten Punkten zum Leben Unentbehrliches (Sauerstoff, Speisesaft und Lymphe) aufnehmen. Die andere Art von Gefäßen hat den Namen „Saugadern" und diese führen eine weiße, blutähnliche Flüssigkeit, welche sie teils von allen Punkten des Körpers in sich aufnehmen — d. i. der nicht verbrauchte Teil, der Ueberschuß der vom Blute durch die Haargefäßwände ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, die sog. Lymphe — teils aus den Nahrungsmitteln stammt, Speisesaft (Chylus) heißt und nur im Magen und Darmkanale zur Zeit der Verdauung aufgenommen werden kann. Diese beiden Flüssigkeiten, die Lymphe und der Speisesaft, werden von den Saugadern in das Blut geschafft und erneuern dasselbe fortwährend; auf dem Wege dahin

müssen sie aber erst zahlreiche, äußerst feine Zellenräume in kleineren und größeren rundlichen Körpern, den Lymphdrüsen, passieren, wo sie schon dem Blute ähnlicher gemacht werden. — Die soliden, durch den Körper verbreiteten, weißlichen Fäden sind die Nerven, welche vom Gehirn und Rückenmarke ihren Ursprung nehmen und, elektromagnetischen Telegraphen gleich, die vereinzelten nnd sehr verschiedenartigen Teile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie geben, angeregt durch innere und äußere Reize, die Veranlassung zu den sog. tierischen Funktionen (Empfindung und Bewegung) und sind die Vermittler der Geistesthätigkeiten. — Die äußere Oberfläche des Körpers ist mit der äußeren Haut (allgemeinen Bedeckung) überkleidet, während die innere Oberfläche desselben, d. h. die mit der Außenwelt durch die natürlichen Oeffnungen am Aeußeren des Körpers in Verbindung stehenden Höhlen, von Schleimhaut überzogen sind.

Hiernach ist also der menschliche Körper seinen Bestandteilen nach von Knochen, Knorpeln, Bändern, Muskeln, Gefäßen (Blut- und Lymphgefäßen), Nerven, Eingeweiden und Häuten aufgebaut, während derselbe hinsichtlich seiner Mischung hauptsächlich aus Wasser, eiweißartigen Substanzen (besonders Eiweiß- und Faserstoff), leimgebenden Stoffen, Fett, Kochsalz, Kalk und Eisen besteht. Fortwährend findet, solange wir leben, ein Verbrauch dieser Form- und Mischungsbestandteile statt, und dieser zwingt uns, von den letzteren Stoffen die gehörige Menge in der richtigen Beschaffenheit von außen in unseren Körper einzuführen und zu assimilieren, d. i. der eigenen Substanz ähnlich zu machen, und dafür die unbrauchbar gewordenen Stoffe immer rechtzeitig aus dem Körper wieder zu entfernen. Die Aufnahme und erste Verarbeitung dieser von außen in den Körper aufgenommenen Stoffe wird vom Verdauungsapparate, besonders vom Magen und Darmkanale, besorgt. Von diesem aus tritt das Brauchbare des Genossenen durch die Saugadern (als Speisesaft, Chylus) in das Blut, wo eine weitere Verarbeitung desselben erfolgt, und zwar vorzugsweise durch den Sauerstoff, welchen wir aus der eingeatmeten Luft innerhalb der Lungen in das Blut aufnahmen. Jetzt wird nun das Ernährungsmaterial als hellrotes Blut mit Hilfe des Herzens und der Pulsadern zu allen Teilen des Körpers hingeführt, und hier schwitzt durch die zarten Wände der feinsten Aederchen (Haargefäße) hindurch aus dem Blute eine Flüssigkeit (Ernährungsflüssigkeit) aus, welche, alle Gewebe durchdringend und tränkend, denselben das Material zu ihrer Verjüngung darbietet. Zugleich bringt hier aber auch, nach dem Gesetze der Endosmose (s. S. 65), das Abgestorbene und Flüssiggewordene der Gewebe durch die Haargefäßwände in das Blut wieder ein, so daß dieses nun von allen Teilen unseres Körpers als dunkelrotes, ärmer an Sauerstoff und Nahrungsstoff und reicher an untauglichen Materien geworden, durch die Blutadern zum Herzen zurückkehrt. Der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit, welche aus den Haargefäßen austrat, aber flüssig blieb und nicht zum Aufbau der Gewebe diente, wird von den Saugadern aufgenommen und als Lymphe in das Blut wieder zurückgeführt. Die abgestorbenen Gewebsbestandteile, welche in das Blut zurück-

treten, werden durch den Sauerstoff noch höher oxydiert, und diese Verbrennung bereitet nicht nur jene abgestorbenen, zur Ernährung untauglich gewordenen Stoffe zur Ausscheidung aus dem Körper vor, sondern sie ist auch mit eine der Quellen unserer Körperwärme. Die Ausscheidung des Unbrauchbaren aus dem Blute und aus dem Körper geschieht mit Hilfe besonderer Organe, und diese Ausscheidungsorgane sind: die Nieren, die Haut, die Lungen und die Leber.

Sonach ist also das Blut der Mittelpunkt des Stoffwechsels, der wahre Lebensquell, denn dieses nimmt nicht bloß alles Ernährung und Kraft erzeugende Material in sich auf und schafft es nach allen Teilen unseres Körpers hin, sondern entfernt auch diejenigen Stoffe aus unserem Körper, welche durch den Gebrauch untauglich geworden sind. Die wichtigste Aufgabe zur Erhaltung des menschlichen Körpers ist es deshalb, dem Blute beständig diejenigen Stoffe zuzuführen, deren dasselbe zur Ernährung und zur Kraftentwickelung der verschiedenen Körperbestandteile bedarf.

a) Die **Höhe**, Länge oder Statur des menschlichen Körpers, welche stets nach Alter, Geschlecht, Vererbung und Rasse verschieden ist, wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht erst im 25., ja 30. Jahre (nicht schon im 20., wie allgemein angenommen wird) ihr Maximum und nimmt mit dem 50. Jahre wieder ab, auch ist sie am Abende, besonders nach schwerem Tagewerke, infolge der Kompression der weichen Bandscheiben der Wirbelsäule gewöhnlich etwas (1 bis 3 Centimeter) geringer als am Morgen. — Die Höhe des ausgewachsenen Menschen beträgt etwa $3^1/_2$ bis $3^3/_4$mal mehr als die des Neugeborenen (der etwa 50 Centimeter mißt); sie wechselt zwischen 125 bis 190 Centimeter. Die mittlere Größe des Mannes ist etwa 167 Centimeter, während das Weib eine mittlere Länge von 156 Centimeter besitzt. In einzelnen Fällen von sog. Riesenwuchs ist eine Körperlänge bis zu 253 Centimeter beobachtet worden. Dabei besitzen entweder sämtliche Körperteile richtige Proportionen oder es haben nur einzelne Abschnitte, z. B. die unteren Extremitäten, eine excessive Entwickelung (sog. partieller Riesenwuchs) erfahren. Die meisten Individuen von sehr hohem Wuchse genießen nur eine mittelmäßige Gesundheit, haben eine schwächliche Konstitution, einen langen, platten, engen Brustkasten und sind häufig blutarm; sie altern leichter, erreichen seltener ein hohes Alter und dieses ist meist von bedeutenderer Verkrümmung der Wirbelsäule begleitet. Auch widerstehen sehr lange Menschen den Strapazen und Entbehrungen weniger gut als kleinere. Wirklich riesenhafte Personen sind gewöhnlich schwach an Körper- und Geisteskräften; sehr hohe Weiber sind meist unfruchtbar. — Regelwidrige Kleinheit kommt entweder mit einem harmonischen Verhältnisse der einzelnen Teile zu einander, als Zwergwuchs, vor; oder, infolge von Hemmung des Wachstums und Krümmungen der Knochen (besonders durch Rhachitis), mit Mißgestaltung des Rückgrats und der Beine, sowie Mißverhältnis der verschiedenen Teile zu einander. Erschöpfende Krankheiten in den Kinderjahren, besonders des Gehirns und Rückenmarks, können Anlaß zur Zwergbildung geben.

Die Männer variieren hinsichtlich der Größe viel mehr untereinander als die Weiber. Bei größeren Menschenschlägen sind die Weiber bei weitem kleiner als die Männer, bei kleineren Nationen hingegen mit denselben von ziemlich gleicher Größe. Im allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen und feuchten Gegenden ein größerer Schlag von Menschen als in den heißen und kalten Klimaten. Besonders klein sind die Lappländer, Kamtschadalen und Grönländer, sowie die Zwergvölker Afrikas (Dokos und Akkas). Bei größerem Wohlstande (besserer Nahrung, weniger Sorgen und Anstrengungen, in Städten) scheint die Größe zuzunehmen, während bei Armut (Teuerung), Sorgen und Anstrengungen das Gegenteil stattfindet. — Bei Neugeborenen beträgt die Länge im Durchschnitte 50 Centimeter; das Kind wächst im 1. Jahre etwa 16 bis 20 Centimeter, dann bis zum 7. Jahre ungefähr 8 Centi-

meter jährlich. Das schnellste Wachstum findet also in den ersten Lebensmonaten statt und dauert, doch in weit geringerem Grade, bis gegen das 7. Jahr hin, von welcher Zeit es dann langsamer von statten geht. Um die Zeit der beginnenden Reife tritt aber noch einmal ein merklich schnelleres Wachstum ein. Im Sommer soll die Längenzunahme des Körpers merklicher als in den übrigen Jahreszeiten sein. Ein auffallend rascheres Wachstum wird nicht selten nach überstandenen schweren fieberhaften Krankheiten beobachtet, sowie auch danach bei Erwachsenen oft ein merkliches Starkwerden eintritt (wahrscheinlich wegen des regeren Stoffwechsels nach beschleunigter Mauserung). Gegen das 50. Lebensjahr hin fängt die Körperlänge an abzunehmen (hauptsächlich wegen der allmählichen Verdünnung der knorpeligen Bandscheiben der Wirbelsäule) und sinkt bis zum höheren Greisenalter um etwa 6 bis 7 Centimeter. — Als Minimalmaß für die Militärtauglichkeit wird im deutschen Heer eine Körperlänge von 157 Centimeter verlangt.

b) Der **Umfang**, die **Breite** und **Dicke** des menschlichen Körpers, welche sich nach der mehr oder weniger guten Nahrung, nach der geistigen und körperlichen Beschäftigung, nach Temperament, Konstitution, Rasse, Geschlecht, Alter und Familienanlage richtet, wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (bei athletischen, vollsaftigen, blutreichen Individuen) und durch Fettreichtum (wie bei Kindern, Weibern, im späteren Mannesalter mit dem Embonpoint). Auch abnorme Ablagerungen in die Höhlen und in die allgemeinen Bedeckungen (von Wasser, Luft, Blutbestandteilen, Entzündungsprodukten) können den Umfang des Körpers abändern. Man bezeichnet nach seinem Umfange den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett, mager, gedunsen, geschwollen. Vorzüglich hat die Entwickelung des Kopfes, Brustkastens und Beckens großen Einfluß auf den Umfang, besonders auf die Breite des Körpers. Die größte Breite des Kopfes wechselt zwischen 13 bis 15 Centimeter, die der Brust in der Gegend der 7. und 8. Rippe zwischen 26 bis 29 Centimeter, in der Gegend der Schultern zwischen 34 bis 39 Centimeter, die des Beckens zwischen 29 bis 35 Centimeter. Beim Manne sind die Schultern breiter als das Becken; die Frau ist in beiden Regionen gleich breit, ja in letzterer breiter (bis 39 Centimeter). Einen mageren und schlanken Körper trifft man im allgemeinen bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, einen dicken und breiten dagegen bei denen der kalten. — Die Oberfläche des menschlichen Körpers wird im Mittel auf $1^1/_2$ Quadratmeter berechnet, so daß der Druck der Atmosphäre auf unseren Körper etwa 15 000 Kilogramm beträgt.

c) Das **Gewicht** des Körpers, welches sehr bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen ist (da es ja schon nach Tages- und Jahreszeiten merkliche Abweichungen zeigt), richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln, und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Unmittelbar vor der Reife haben Mann und Weib etwa die Hälfte des Gewichts, welches sie bei vollkommener Entwickelung (wo sie ungefähr 20mal so viel als bei der Geburt wiegen) erreichen. Im allgemeinen kann man bei gut gebauten Körpern für 2,5 Centimeter Höhe etwa 1 Kilogramm rechnen. Für den erwachsenen Körper wechselt das Gewicht zwischen 50 bis 100 Kilogramm, das mittlere beträgt beim Manne bei 157 bis 167 Centimeter Länge $62^1/_2$ bis 75 Kilogramm, bei der Frau bei 130 bis 156 Centimeter Höhe 55 bis 65 Kilogramm. Der Mann erreicht das Maximum seines Gewichtes gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr, dann nehmen beide wieder merklich ab, so daß der Körper im hohen Alter infolge der rückschreitenden Ernährungsprozesse ungefähr 6 bis 7 Kilogramm an Schwere wieder verloren hat. Obschon das Gewicht der Frau immer kleiner als das des Mannes ist, so kommen sich doch beide um das 12. bis 13. Jahr ziemlich gleich (weil die Pubertät beim Weibe jetzt schon eintritt und den Körper durch Fettablagerung schwerer macht, was beim Knaben erst in den folgenden Jahren der Fall ist). Auf das Körpergewicht sind natürlich die socialen Verhältnisse (Wohlhabenheit oder Armut, Stadt- oder Landaufenthalt, Beruf ꝛc.) von großem Einfluß. Genaueren Aufschluß über die Durchschnittsgrößen des Längenmaßes und des Gewichtes bei Personen männlichen und weiblichen Geschlechtes in den verschiedenen Lebensaltern gibt folgende Tabelle (nach Quetelet und Landois):

Alter	Länge (Cmtr.)		Gewicht (Kilo)		Alter	Länge (Cmtr.)		Gewicht (Kilo)	
	Mann	Weib	Mann	Weib		Mann	Weib	Mann	Weib
0	49,6	48,3	3,20	2,91	14	148,7	144,7	40,50	38,10
1	69,6	69,0	10,00	9,30	15	155,9	147,5	46,41	41,30
2	79,6	78,0	12,00	11,40	16	161,0	150,0	53,39	44,44
3	86,0	85,0	13,21	12,45	17	167,0	154,4	57,40	49,08
4	93,2	91,0	15,07	14,18	18	170,0	156,2	61,26	53,10
5	99,0	97,0	16,70	15,50	19	170,6	156,6	63,32	53,70
6	104,6	103,2	18,04	16,74	20	171,1	157,0	65,00	54,46
7	111,2	109,6	20,16	18,45	25	172,2	157,7	68,29	55,08
8	117,0	113,9	22,26	19,82	30	172,2	157,9	68,90	55,14
9	122,7	120,0	24,09	22,44	40	171,3	156,5	68,81	56,55
10	128,2	124,8	26,12	24,24	50	167,4	153,6	67,45	58,45
11	132,7	127,5	27,85	26,25	60	163,9	151,6	65,50	56,73
12	135,9	132,7	31,00	30,54	70	162,3	151,4	63,03	53,72
13	140,3	138,6	35,32	34,65	80	161,3	150,6	61,22	51,52

Das *specifische Gewicht**) des Erwachsenen beträgt nach mäßigem Ausatmen durchschnittlich 1,055, bei leeren Lungen und Därmen 1,129; es soll sich im Alter gleichfalls vermindern. — Das Gewicht der *Neugeborenen* beträgt 3—4 Kilogramm und steigt im 1. Jahre auf 10, im 2. auf 12 Kilogramm; die Zunahme bis zum 7. Jahre beläuft sich auf etwa 8 Kilogramm, so daß das Kind jetzt gegen 20 Kilogramm wiegt. Am Ende des 14. Jahres beträgt das Gewicht des Knaben durchschnittlich 40, das des Mädchens 38 Kilogramm. — Zunahme des Gewichts bei Kranken und in der Wiedergenesung ist ein gutes Zeichen.

d) Um die **Verhältnisse** oder **Proportionen** der Körperteile zu ergründen, wählen die Künstler diesen oder jenen Teil des Körpers als Maßeinheit, die neueren die Kopf- und Gesichtshöhe, die alten dagen die Fußlänge. Jedenfalls gibt der Fuß noch ein bestimmteres Maß ab als der Kopf, da dieser bei schlankem Wuchse kleiner wird. Jedoch kann eigentlich weder der Kopf allein, noch der Fuß allein bei Bestimmung der Proportionen zu Grunde gelegt werden, sondern es muß der Kopf der Maßteil für den Rumpf, die Hand für die obere, der Fuß für die untere Gliedmaße sein. Natürlich zeigen sich bei den verschiedenen Geschlechtern, Menschenrassen und Nationen mehrfache Abweichungen in den Verhältnissen der Körperteile zu einander. Bei der natürlichen Stellung des Menschen mit der hohlen Hand am Körper fällt die Mitte der *Länge* so ziemlich in die Mitte der Geschlechtsteile; das obere Viertel reicht vom Scheitel bis zur Magengrube, das untere vom Knie bis zur Ferse. Beim Weibe kommt aber des längeren Rumpfes wegen die Mitte der Körperlänge höher am Rumpfe zu liegen als beim Manne. Bei ausgestreckten Armen beträgt das Maß von der Spitze des einen Mittelfingers bis zu der des anderen gerade so viel, als das vom Scheitel bis zur Ferse (der Mensch klaftert genau so viel als seine Höhe beträgt, er bildet ein vollkommenes Quadrat). — Die alten Künstler gaben ihren Statuen 6, $6^1/_2$ bis 7 Fußlängen, die neueren teilen den Körper in 10 (meist $8^1/_2$) Gesichts- oder 8 (meist $7^1/_2$) Kopflängen. Frühere Messungen bestimmen die Maße so: das *Gesicht* hat 3 Nasenlängen, die Augenbreite (der Raum zwischen beiden Augen) beträgt $^1/_6$ der Gesichtslänge, ebensoviel der Raum zwischen dem inneren Augenwinkel und der Grundfläche der Nase; der Mund ist $^1/_4$ der Gesichtslänge breit. Der *Hals* (vom Kinne bis zum Brustbeine) hat $^2/_3$ der Gesichtslänge. Die Brust (von der Hals- bis zur Magengrube) hat 1 Gesichtslänge, ebensoviel ist es von der Halsgrube zur Achsel; von der Halsgrube zur Brustwarze, und von einer Brustwarze zur anderen 1 Gesichtslänge; von einer Schulter zur andern $2^1/_2$ Gesichtslängen. *Bauch*: von der Herzgrube zum Nabel 1 Gesichtslänge, ebensoviel vom

*) Bekanntlich die Zahl, welche angibt, wievielmal der Körper bei 0° schwerer ist, als der gleiche Rauminhalt Wasser von 4° C.

Nabel bis zu den Geschlechtsteilen. Obere Gliedmaßen: Oberarm $1^1/_2$ Gesichtslängen, Vorderarm $1^1/_6$, Hand 1 Gesichtslänge (Mittelfinger $^1/_2$). Untere Gliedmaßen: Oberschenkel 2, Knie $^1/_2$, Unterschenkel 2 Gesichtslängen. — Nach Arnold kann man als Norm annehmen, daß die Höhe der Vorderseite des Kopfes, mit 3 multipliziert, die Länge des Rumpfes (vom Kinne bis zur Schambeinfuge), die Länge der Hand, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterarms, und die Länge des Fußes, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterschenkels gibt. Die Höhe der Vorderseite des Kopfes beträgt im Mittel beim Manne etwa 21 Centimeter, die des Rumpfes 62,5 Centimeter, die Länge des Fußes 23,5 Centimeter, die des Ober- und Unterschenkels 75,5 Centimeter, die Länge der Hand 18,3 Centimeter, die des Ober- und Unterarms 55 Centimeter.

e) **Symmetrie des Körpers.** Der menschliche Körper besteht aus einer Menge von Gebilden und Abteilungen, die bald eine mehr oder weniger vollkommene Uebereinstimmung (Symmetrie), bald eine größere oder geringere Aehnlichkeit (Analogie) miteinander haben. Durch eine senkrechte Mittellinie wird der Körper in eine rechte und eine linke Seitenhälfte geteilt, in deren jeder so ziemlich dieselben Organe (paarige) und zwar in derselben Entfernung von der Mittellinie sich befinden. Die in der Mittellinie selbst liegenden Organe sind unpaarige, und bestehen größtenteils aus zwei gleichen Hälften; doch gibt es auch einige wenige unpaarige Organe, die nur in einer Seitenhälfte oder in der Mittellinie liegen und keine Symmetrie in ihren beiden Seitenhälften zeigen. Die seitliche Symmetrie zeigt sich am deutlichsten an der äußeren Oberfläche; hier erscheint der Körper wie aus zwei seitlichen, in der Mitte verschmolzenen Abschnitten gebildet. Auch geschieht wirklich bei der Entwickelung an mehreren unpaarigen symmetrischen Organen eine Verschmelzung zweier getrennt sich bildenden Hälften in der Mittellinie. Durch diese seitliche Symmetrie ist nicht nur die Schönheit des Körpers, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane bedingt. Bei der Mehrzahl der Menschen ist die rechte Hälfte stärker entwickelt als die linke, und deshalb wird der rechte Arm mehr gebraucht. Bei linkshändigen Menschen ist der linke Arm von Natur aus stärker, und deshalb bedienen sie sich desselben von früher Kindheit an. Die stärkere Entwickelung des rechten Armes und die von ihr abhängige größere Gebrauchstüchtigkeit hängt, wie die mitunter vorkommende Linkshändigkeit, von rein anatomischen Verhältnissen ab. Im normalen Zustande entspringt nämlich die rechte Schlüsselbeinpulsader, welche den rechten Arm versorgt, näher am Herzen als die linke; die Druckkraft des Herzens übt daher einen größeren Einfluß auf sie als auf die linke Schlüsselbeinpulsader. Infolge dieses größeren Druckes erhalten nun die rechte Schlüsselbeinpulsader, sowie alle ihre Verzweigungen mehr Blut als die linke, der rechte Arm wird daher reichlicher ernährt und infolgedessen stärker entwickelt als der linke. Abnormerweise entspringt aber mitunter die linke Schlüsselbeinpulsader näher am Herzen als die rechte. Die Druckkraft des Herzens übt dann einen größeren Einfluß auf die linke als auf die rechte, der linke Arm wird stärker wie der rechte und deshalb im Gebrauche vor dem letzteren bevorzugt.

f) **Formverschiedenheiten.** Obschon die äußere Form des menschlichen Körpers im allgemeinen stets dieselbe ist, so zeigen sich an derselben doch auch beachtenswerte Verschiedenheiten, welche durch Alter und Geschlecht, Rasse und Nation, Beschäftigung und Gewohnheiten, Konstitution und Temperament, sowie auch durch Krankheiten bedingt werden.

1. Formverschiedenheiten nach dem Alter. Die allgemeinen Formen des Körpers wechseln von der ersten Kindheit bis in das späteste Alter nur sehr wenig. Beim Neugeborenen und noch lange Zeit beim Kinde herrscht die Entwickelung der oberen Körperhälfte vor; die Beine sind sehr kurz, der Rumpf lang, besonders der Brustkasten (weil die Organe in seinem Inneren schon eine beträchtliche Größe haben); der Bauch erscheint wegen des stark nach vorn gesenkten Beckens (also auf Kosten der Schenkel) vergrößert; der Kopf und ganz vorzüglich der Schädel sind verhältnismäßig am größten. Der Kopf bildet beim neugeborenen Kinde $^1/_4$, im 3. Jahre $^1/_5$ und beim Erwachsenen $^1/_8$ des übrigen Körpers. Hand und Fuß sind im Verhältnisse zum Arme und Beine um so größer, je jünger das Kind. Bei der Geburt

haben die oberen und unteren Gliedmaßen fast gleiche Länge, doch bei der etwas langsameren Entwickelung der letzteren sind jene im 10. Jahre um 2,5 Centimeter, im 20. um 5 Centimeter länger. Beim Greise wird das Gesicht durch den Verlust der Zähne und das Abschleifen der Kiefer niedriger.

2. Formverschiedenheiten nach dem Geschlechte. Das Geschlecht hat ebenso großen Einfluß auf die Form, wie auf die Statur, den Umfang, das Gewicht und die Proportionen des Körpers. Im allgemeinen besteht der physische Geschlechtscharakter des Weibes: in einer geringeren Größe, in weniger scharfen, mehr gerundeten und angenehmeren Umrissen der äußeren Teile; in einer größeren Zartheit und Weichheit der festen Teile; in einer stärkeren Entwickelung der niederen organischen Gewebe (Zellgewebe, Fett); in einer größeren Lockerheit des Körpers im allgemeinen und in der eigentümlichen Bildung der Geschlechtsorgane. Aus dieser Geschlechtseigentümlichkeit (weiblicher Habitus, weibliche Bildung) geht hervor, daß das Weib in physischer Beziehung dem Manne etwas nachsteht; es vermag deshalb das Weib auch nicht dieselben Kraftanstrengungen zu äußern wie der Mann, aber es zeigt, wie die niederen Tiere, eine größere Ausdauer in den seinem Baue entsprechenden Anstrengungen und ersetzt die erlittenen Verluste leichter. Deshalb entbehrt es z. B. den Schlaf leichter und erträgt große Blutverluste und fremde Klimate im allgemeinen viel besser als der Mann. Uebrigens bedarf es zu seiner vollkommenen Entwickelung nicht so langer Zeit als der Mann und durchläuft seine verschiedenen Lebensstufen rascher als dieser. — Die männliche Form charakterisiert sich durch eine gewisse Schroffheit, die weibliche durch Sanftheit; bei dieser ist wegen der größeren Fettablagerung unter der Haut die Körperoberfläche von wellenförmigen Linien begrenzt; bei jener erscheinen alle Umrisse wegen der hervortretenden kräftigen Muskeln, Sehnen und Knochen schärfer und eckiger. Am bedeutendsten spricht sich aber die Geschlechtseigentümlichkeit in der Bildung des Beckens, Brustkastens und Kopfes aus, denn das Becken ist bei der Frau weit breiter und mit einer viel größeren Höhle versehen, der Unterleib größer und der Brustkasten dagegen schmäler und enger, der Kopf wegen der geringeren Größe des Gehirns kleiner als beim Manne. Kurz, der Bau des weiblichen Körpers zeigt deutlich, daß der Beruf des Weibes ein anderer als der des Mannes ist, und zwar der, Mutter zu sein. — Mitunter kommen auch Abweichungen hinsichtlich der Geschlechtserscheinungen vor. Der männliche Habitus bei Weibern (Mannweiber, Viragines) findet sich: bei unvollkommener Entwickelung des Geschlechtssystems, Mangel oder Verbildung einzelner Geschlechtsorgane (besonders der Eierstöcke oder Gebärmutter), bei Irren und in der Involutionsperiode. Die Mannweiber sind entweder gar nicht oder schwach menstruiert, unfruchtbar, stärker behaart, tiefstimmig, zu Männerkrankheiten (Gicht) und Abortus geneigt; sie hassen oft die Ehe und werden sehr alt. Der weibliche Habitus bei Männern ist meist ein Zeichen unvollkommener Entwickelung des Geschlechtssystems oder doch einer großen Schwäche desselben. Solche Männer sind gewöhnlich auch weibisch, nicht selten hysterisch.

3. Formverschiedenheiten nach der Rasse. Sie beziehen sich hauptsächlich auf die Bildung des Kopfes, sowie auf das Verhältnis des Schädels zum Gesicht und in diesem auf das Vor- oder Zurücktreten einzelner Gegenden, besonders der Stirn, des Hinterhauptes, der Wangen, Kiefer und Zähne. Die Größe des Schädels steht aber mit der Entwickelung des Gehirns, und diese mit der Ausbildungsfähigkeit der Geistes- oder Seelenthätigkeiten im engsten Zusammenhange (krankhafte Zustände natürlich ausgenommen). Je höher die geistige Ausbildung eines Menschenstammes, um so größer ist der Schädel im Vergleich zum Gesicht, desto mehr treten die Stirn vor und die Kiefer und Wangen zurück, desto größer ist der Gesichtswinkel.

4. Formverschiedenheiten nach der Konstitution und dem Temperamente (s. S. 71) sind selten sehr ausgeprägt. 1) Das cholerische, warmblütige, feurige, raschthätige Temperament (das des Zorns und der Leidenschaften, der Arbeit und des Fleißes), mit leichter Erregbarkeit, aber Stärke und Nachhaltigkeit der Erregungen, fällt in der Regel mit der robusten oder straffen Konstitution zusammen. Hier findet sich eine energische Blutbildung und Blutmauserung, viel Blut, kräftiges Thätigsein der Atmungs-, Blutlaufs- und Verdauungs-

organe, bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen äußere und innere Einflüsse, große körperliche und geistige Kraft. Der Bau des Körpers ist hier kräftig, doch mehr mager und behend als plump; die Teile haben eine bedeutende Festigkeit, das Muskelsystem ist stark entwickelt; der Kopf mit breiter Stirn, spitzer, meist gebogener Nase, mit großem Munde, hervorragendem Kinn, dunklen feurigen Augen, dichten, lockigen Haaren; Hals kurz, Nacken kräftig, Schultern schmal, Brust breit, Hautfarbe gelblich-bräunlich. Der Puls ist voll, der Atem kräftig, die Stimme stark, sonor, die Sprache rasch. Das cholerische Temperament kommt am ausgeprägtesten im mittleren Lebensalter und beim männlichen Geschlechte, in südlichen Himmelsstrichen, nationell bei Spaniern, Italienern und Korsen vor. — 2) Das melancholische, schwerblütige, in sich thätige, beharrliche Temperament (das des Gemütes und Selbstgefühls), mit schwerer Erregbarkeit, aber starker und anhaltender Reaktion, erschwerter Blutbildung und Blutmauserung; das Blut verjüngt sich hier unvollkommen. Das Gehirn und Rückenmark sind stark, dagegen die Brust- und Baucheingeweide weniger entwickelt. Es entspricht dieses Temperament der torpiden Konstitution. Der Melancholiker ist meist lang und hager, mit schwachen Muskeln, hohem Kopf und Hals, großen, glanzlosen, matten, grünlichen Augen, überhaupt stark entwickelten Sinnesorganen, schlichten, schwarzen Haaren, weichen Gesichtszügen; die Wirbelsäule ist lang, die Schultern schmal, die Brust platt, die Haut blaß und graulich. Die Cirkulation und das Atmen sind langsam, die Stimme klanglos, die Bewegungen langsam, aber nicht träge. Es findet sich dieses Temperament am häufigsten in der zweiten Hälfte des mittleren Lebensalters, nationell bei den Engländern, Orientalen, Arabern, Indern. — 3) Das sanguinische, leichtblütige, flüchtige Temperament (das der Bewegungen, Phantasien und des Gemüts), mit leichter Erregbarkeit und flüchtiger Reaktion, überwiegender Blutmauserung. Es verbindet sich mit der sog. floriden oder erethisch-sanguinischen (nervös-arteriellen) Konstitution. Der Körper ist schlank, die Haut blühend, zart, weich und weiß, die Muskeln kräftig, aber mager, die Knochen dünn, das Auge blau oder braun, die Nase klein, das Kinn rund, der Hals lang, die Brust schmal und lang; die Bewegungen rasch und unstät, die Stimme mehr weiblich, die Sprache schnell. Dieses Temperament findet sich vorzugsweise im Kindes- und Jünglingsalter, in gemäßigten Himmelsstrichen, nationell bei den Franzosen und Polen. — 4) Das phlegmatische, kaltblütige, träge Temperament mit schwerer Erregbarkeit und geringer vorübergehender Reaktion, Ueberwiegen des Ernährungsprozesses über die willkürlichen Bewegungs- und Geistesthätigkeiten, Ueberfluß an Fett. In der Regel ist bei diesem Temperamente, welches sich durch Trägheit aller Funktionen auszeichnet, die leukophlegmatische oder lymphatische Konstitution vorhanden. Der Körper ist schwammig, wohlbeleibt, die Haut weich, kühl, gedunsen, das Haar fahl, das Auge mattblau, grau, ruhig, die Stirn klein, die Wangen schlaff, der Hals kurz, rund und fett; Atem und Puls sind langsam, Gang und Sprache träge. Dieses Temperament kommt besonders vor im Greisenalter, beim weiblichen Geschlecht, in kalten, feuchten und sonnenarmen Gegenden, nationell bei den Holländern.

5. Formverschiedenheiten nach Beschäftigung und Gewohnheit. Die Beschäftigungen und Gewohnheiten üben auf den Körper keinen geringen Einfluß aus und vermögen seine Form bisweilen sehr zu verändern, teils indem ein angeborenes Vorwiegen einzelner Teile ausgeglichen oder ein einzelnes Organ durch einseitige Uebung stärker entwickelt wird, während andere durch Nichtgebrauch schwinden, teils durch Erzeugung von Krankheiten (besonders Brust- und Gelenkkrankheiten), welche auffallende Veränderungen in der Körperform nach sich ziehen. Hierbei kommt namentlich in Betracht: ob das Geschäft körperliche oder geistige Anstrengung verlangt; die Körperstellung dabei; der Ort, wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen umgegangen, und die Luft, welche dabei eingeatmet wird. So haben Tänzer und Tänzerinnen meist magere Arme und dagegen starke Waden und Schenkel, Schmiede herkulische Arme bei oft sehr mageren Beinen; Bäcker sog. Bäcker- oder X-Beine; Schuhmacher u. a. infolge des Anstemmens des Leistens und des gebückten Sitzens Vertiefungen der unteren Brustgegend; Schneider Krümmungen des Unterschenkels; bei stehenden Handwerkern finden sich dicke Beine (mit Blutaderknoten und Geschwüren), Plattfüße u. dgl.

6. Durch **Krankheiten** wird die Form des Körpers nicht selten auffallend verändert; vorzüglich geschieht dies durch Krankheiten der Wirbelsäule, des Beckens, der unteren Gliedmaßen, überhaupt der Gelenke, und besonders auch durch manche Lungenkrankheiten, sowie durch solche Uebel, welche eine abnorme Zu- oder Abnahme des Körperumfanges mit sich führen.

Menschenrassen oder Menschenstämme.

(Siehe das Titelbild.)

Die Menschen, welche die verschiedenen Gegenden des Erdballs bewohnen, zeigen in ihren körperlichen Charakteren sehr beträchtliche Verschiedenheiten, namentlich in der Form von Schädel und Antlitz, in der Farbe der Haut und in der Beschaffenheit des Haares; ebenso weichen sie auch in ihren geistigen Anlagen und Leistungen bedeutend voneinander ab. Erst mit Ende des 18. Jahrhunderts begannen die Naturforscher den Grad und überhaupt die besondere Natur jener Verschiedenheiten der Völker zu sichten und festzustellen. **Blumenbach** war der erste, dem es gelang, aus der fast endlosen, scheinbar unentwirrbaren Verschiedenheit der die Erde bewohnenden Menschenarten eine bestimmte Anzahl von großen, durch mehr oder minder scharf ausgeprägte Züge sich auszeichnenden Hauptstämmen oder Rassen (Grundtypen) hervorzuheben. Er gründete sie hauptsächlich auf die Unterschiede in der Schädelform und in der Hautfarbe, erkannte aber selbst an, daß eine vollkommen scharfe Scheidung derselben nicht durchzuführen sei und daß die scheinbar ganz verschiedenen Arten doch durch gewisse vermittelnde Uebergangsformen miteinander verknüpft seien. Blumenbach unterschied bekanntlich fünf Rassen, von denen er drei, die kaukasische, mongolische und äthiopische, als hervorragende Endglieder, zwei dagegen, die malayische und amerikanische, mehr als Mittelglieder betrachtete.

Was die **Schädelbildung** betrifft, so unterscheidet man nach **Retzius** als zwei extreme Formen: Langköpfe und Kurzköpfe. Bei den **Langköpfen** (Dolichocephalen) ist der Schädel langgestreckt, schmal, von rechts nach links zusammengedrückt (vorherrschend bei Negern und Australiern), bei den **Kurzköpfen** (Brachycephalen) dagegen kurz und breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt (vorherrschend bei den Mongolen). Zwischen diesen beiden Extremen stehen die **Mittelköpfe** (Mesocephalen), welche bei den Amerikanern vorherrschen. In jeder dieser drei Gruppen kommen weiterhin vor: **Schiefzähnige** (Prognathe), bei denen die Kiefer wie bei der tierischen Schnauze stark vorspringen und die Vorderzähne schief nach vorn gerichtet sind, und **Geradzähnige** (Orthognathe), bei denen die Kiefer wenig vorspringen und die Vorderzähne senkrecht stehen. So einfach und annehmbar dieses Einteilungsprinzip erscheint, so hat es sich doch für eine konsequente Durchführung wenig geeignet erwiesen, da es nahe verwandte Völker willkürlich weit voneinander trennt und ganz verschiedenartige Stämme in eine Gruppe zusammenbringt.

Nach dem Blumenbachschen Systeme werden die folgenden Rassen angenommen:

1. Die **kaukasische Rasse** zeichnet sich vor den anderen Rassen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn und ovalem Gesicht, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße oder gelblich-weiße Haut aus. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig, der Bart stark entwickelt. Die Kaukasier, etwa 525 Millionen an der Zahl, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme der Lappen und Finnen, Magyaren und Türken), über Südwest-Asien und über das nördliche Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 50 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2. Die **mongolische Rasse**, etwa 522 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus: durch gelbliche Hautfarbe, durch fast viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden, enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend, der Bart schwach entwickelt. Die mongolische Rasse, die meist eine kleine, untersetzte, aber volle Gestalt zeigt, bildet die Hauptbevölkerung Asiens und ist in Nordamerika durch die Eskimos, in Europa durch die Finnen und Lappen, die Magyaren und einen Teil der Türken vertreten.

3. Die **amerikanische Rasse**, etwa 13 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, kupferfarbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, dicken Lippen und gebogener Nase. Diese Rasse ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Eindringlingen immer mehr zurückgedrängt und stirbt allmählich aus.

4. Die **äthiopische Rasse**, etwa 252 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf mit weit zurücktretender, niedriger kugeliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit mageren Waden und Plattfüßen. Dieser Rasse gehören Neger, Kaffern und Hottentotten an.

5. Die **malayische Rasse**, etwa 100 Millionen an Zahl, kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und merkwürdige Magerkeit aller Glieder und wird von den Malayen, Polynesiern und Australiern gebildet.

Nach der Beschaffenheit des Kopfhaares und der Sprache teilen Haeckel und Friedrich Müller die Menschenarten in zwölf Arten und sechsunddreißig Rassen ein, von denen die vier niederen Arten sich durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die acht höheren Menschenarten durch schlichtes Haar auszeichnen*). Die Wollhaarigen zerfallen in zwei Gruppen, in Büschelhaarige und Vließhaarige. Die Schlichthaarigen werden getrennt

*) Freilich scheint auch dieses System gekünstelt, da auch die Beschaffenheit der Haare und der Sprache nicht zu den beharrlichen Merkmalen zählen, sondern vielfachem Wechsel und Wandel unterliegen. Oskar Peschel stellte deshalb ein auf geographische und natürliche Verhältnisse gegründetes System auf und unterschied sieben Rassen und Gruppen: 1. Australier und Tasmanier, 2. Papuas und Melanesier, 3. Mongolen (zu denen er auch Malayen, Polynesier und Amerikaner zählt), 4. Drawidas (Urbewohner Vorderindiens), 5. Hottentotten und Buschmänner, 6. Neger, 7. Mittelländer. Seine dritte Klasse wird von neueren Forschern in Mongolen, Malayo-Polynesier und Amerikaner zergliedert.

in Straffhaarige und Lockenhaarige. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitt länglich rund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar cylindrisch und auf dem Querschnitt kreisrund.

A. **Woll-** oder **kraushaarige** Menschen sind sämtlich schiefzähnige Langköpfe, stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe und bewohnen die südliche Erdhälfte. Es gibt Büschelhaarige und Vließhaarige.

I. **Büschelhaarige:** Papuas und Hottentotten; bei ihnen wachsen die Kopfhaare ungleichmäßig verteilt in kleinen Büscheln.

1. Papuas: Negritos (Malakka, Philippinen); Neuguineer (Neuguinea); Melanesier (Melanesien); Tasmanier (Tasmanien, seit 1876 ausgestorben). Die Papuas sind von schwarzer Hautfarbe, haben eine schmale eingedrückte Stirn, große aufgestülpte Nase und dicke aufgeworfene Lippen.

2. Hottentotten: Hottentotten und Buschmänner (Kapland), haben gelblich-braune Hautfarbe, kleine Stirn, kleine Nase mit großen Nasenlöchern, breiten Mund mit dicken Lippen, schmales spitzes Kinn. Das Gesäß der Weiber zeichnet sich durch eine auffallende Anhäufung großer Fettmassen aus (Steatopygie, Fettsteiß).

II. **Vließhaarige:** Kaffern und Neger, mit gleichmäßig über die ganze Kopfhaut verteiltem Wollhaare.

3. Kaffern: Zulukaffern, Beschuanen, Kongokaffern (östliches, centrales, westliches Südafrika); mit gelblich-brauner, braun-schwarzer oder rein schwarzer Haut, langem schmalem Gesicht, hoher gewölbter Stirn, vorspringender Nase, spitzem Kinn; die Lippen nicht so stark aufgeworfen.

4. Neger oder Nigritier, schwarze Menschen: Tebu- und Sudan-Neger (Sudan); Senegambier (Senegambien). Sie haben schwarze, sammetartig anzufühlende Haut mit übelriechender Ausdünstung, flache niedrige Stirn, dicke breite Nase, stark wulstige Lippen, kurzes Kinn, dürftige Waden, sehr lange Arme.

B. **Schlichthaarige** Menschen werden mehr und mehr zu geradzähnigen Mittel- und Kurzköpfen. Das Kopfhaar ist niemals wollig, kann aber stark gekräuselt sein; sie zerfallen in Straff- und in Lockenhaarige.

I. **Straffhaarige:** Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker und Amerikaner. Bei ihnen ist das Kopfhaar ganz glatt und straff, nicht gekräuselt.

5. Australier: Nord- und Südaustralier. Sie stehen unter allen schlichthaarigen Menschen am tiefsten, ihre Haut ist schwarz oder schwarz-braun und übelriechend. Die Schädelform noch stark schiefzähnig und langköpfig, die Stirn zurücktretend, Nase breit, Lippen dick aufgeworfen, Waden fast gänzlich mangelnd.

6. Malayen: Sudanesier (Sunda-Archipel), Polynesier (Pacifischer Archipel) und Madagassen (Madagaskar). Sie stehen in körperlicher Bildung den Mongolen am nächsten, ziemlich nahe aber auch den lockigen Mittelländern. Schädel meist kurzköpfig, Hautfarbe braun, (bald gelblich oder zimmetbraun, bald mehr rötlich oder kupferbraun), Gesicht breit mit vorspringender Nase und dicken Lippen.

7. Mongolen: Indochinesen (Tibet, China), Korea-Japaner (Korea, Japan), Altajer (Mittel- oder Nordasien), Uralier (Nordwestasien, die Finnen und Lappen in Nordeuropa, die Magyaren in Ungarn). Die Mehrzahl ist kurzköpfig, wie Kalmücken und Baschkiren, oder mittelköpfig, wie Tataren und Chinesen. Die Hautfarbe hat stets einen gelben Grundton, das Gesicht ist rund, mit eng-

geschlitzten, oft schiefstehenden Augen, vorstehenden Backenknochen, breiter Nase und dicken Lippen; Haar schwarz und straff.

8. Arktiker oder Polarmenschen (eine Abzweigung der mongolischen Menschenart): Eskimos und Grönländer (nördlichstes Amerika), Hyperboreer (Jukagiren, Tschuktschen, Kurjäcken und Kamtschadalen im nordöstlichen Asien). Ihre Statur ist niedrig und untersetzt, die Schädelform mittel- oder sogar langköpfig, Augen eng und schief geschlitzt, Backenknochen vorstehend, Mund breit, Haar schwarz und straff, Haut rötlich oder bräunlich.

9. Amerikaner (Rothäute): Nord-, Mittel- und Südamerikaner, Patagonier (südliches Amerika). Sie sind meistens Mittelköpfe, ihre Stirn sehr breit und niedrig, Nase groß, vortretend und oft gebogen, Backenknochen vorstehend, Lippen dünn, Haut zwischen schmutziggelb, zimmetbraun und kupferrot. Das Haar schwarz und straff.

II. **Lockenhaarige:** Drawidas, Nubier und Mittelländer. Das Haar ist meistens mehr oder weniger lockig, der Bart stärker entwickelt.

10. Drawidamensch, eine uralte Species, die nur noch durch die Dekhaner (südliches Vorderindien) und Singhalesen (Ceylon) vertreten ist. Gesicht oval, Stirn hoch, Nase vorspringend und schmal, Lippen wenig aufgeworfen, Haut licht- oder dunkelbraun, Bart stark.

11. Nubier: Dongolesen (Nubien), Fulater (Fula-Land in Mittel-Afrika). Gesicht oval, Stirn hoch und breit, Nase vorspringend, Haar schlicht oder lockig, schwarz oder dunkelbraun, Haut gelblich oder rotbraun. Bart stärker als bei den Negern.

12. Mittelländer, auch gewöhnlich kaukasische Rasse genannt, die höchst entwickelte und vollkommenste Menschenart. Hautfarbe hell, von reinem Weiß bis zum dunkeln Braun, Haar stark und mehr oder weniger lockig, Bart stärker als bei allen übrigen Arten. Schädel überwiegend mittelköpfig; Zähne senkrecht stehend (orthognath); großes Ebenmaß im Körperbau. Zu ihnen gehören die Kaukasier (Kaukasus), Basken (nordwestliches Spanien), Hamosemiten (Arabien, Nordafrika), Indogermanen (Südwestasien, Europa).

Die hamosemitische Rasse spaltete sich schon sehr früh in den ägyptischen oder afrikanischen Zweig (Hamiten), bestehend aus der alten Bevölkerung von Aegypten, den Berbern und den Aethiopiern, und in den arabischen oder asiatischen Zweig (Semiten); der letztere trennte sich in zwei Hauptäste: in die Araber (Südsemiten: Araber, Abessinier und Mauren) und Urjuden (Nordsemiten: die ausgestorbenen Assyrier und Babylonier, die Syrier, Chaldäer und Samariter, die Phönizier und die Juden oder Hebräer).

Die indogermanische Rasse, die Spitze aller Menschenrassen, spaltete sich sehr früh in den ario-romanischen Zweig, mit den Ariern (Indier und Iraner) und Gräkoromanen (Griechen und Albanesen, Italer und Kelten) und in den slavo-germanischen Zweig, mit den Slaven (Russen und Bulgaren, Czechen und Balten) und Germanen (Skandinavier und Deutsche, Niederländer und Angelsachsen).

Mischrassen, Mischlinge. Seit den ältesten Zeiten haben sich die verschiedenen Rassen untereinander vermischt und halbschlächtige Produkte erzeugt, die meist die Mitte zwischen den beiden Eltern halten, bisweilen mit einem schwachen Uebergewicht des männlichen Geschlechts über das weibliche, oder der höheren Rasse über die niedrigere. Die Zahl der Mischlinge beträgt auf der ganzen Erde etwa 20 bis 30 Millionen.

Nach Girtanner erzeugt der **weiße** Mensch mit dem schwarzen den Mulatten, mit diesem den Terzeron (Morisso), mit diesem den Quarteron (Albino), mit diesem den Quinteron, welcher wieder weiß ist. Mit dem olivengelben, braunen und zimmetfarbenen Menschen zeugt der weiße Mensch den gelben, roten

und braunen Mestizen; mit diesem den Kastizen. Die Mulatten unter sich zeugen Mulatten (Kasken). — Der **schwarze** Mensch zeugt mit dem zimmetbraunen den Kabuyl oder schwarzen Karaiben; mit dem Mulatten die Cabros oder Griffos. Außer diesen gibt es noch verschiedene Mischrassen durch Verbindungen dieser. — Nach einer anderen Nomenklatur heißen die durch Kreuzung zwischen Weißen und Negern erzeugten Sprößlinge Mulatten, zwischen Weißen und Indianern Mestizen, zwischen Weißen und Mestizen Kreolen, zwischen Weißen und Mulatten Quarteronen, zwischen Negern und Indianern Chino und zwischen Negern und Mulatten Sambo. — An bestimmender Kraft ist die weiße Rasse der roten und schwarzen, die rote der schwarzen, das männliche Geschlecht dem weiblichen überlegen.

Weiße Neger, Kakerlaken, Albinos (Bastards, Dondos), wurden früher für eine besondere Rasse gehalten. Es gibt jedoch unter allen Menschenarten dergleichen Individuen und diese sind eigentlich Kranke, an angeborener Weißsucht (Leukopathie) Leidende, denen der dunkle Farbstoff in der Haut, im Haar und Auge fehlt, weshalb sie weiße Haare und Haut, sowie ein rotes Augeninneres zeigen und das Tageslicht gewöhnlich nicht ertragen können.

Mensch und Affe.

Obschon der weiße Mensch in seinen körperlichen und geistigen Charakteren sich hoch über die Affenwelt erhebt (vorzugsweise durch die ein schöneres Ebenmaß zeigende Gestaltung, den aufrechten Gang, die artikulierte Sprache, welche er seinem vollkommener entwickelten Gehirn und höher ausgebildeten Kehlkopf verdankt, die kunstvolle Hand, die gleichmäßige Entwickelung aller Sinne und die Fähigkeit, in allen Gegenden der Erde leben zu können) und als höchste Spitze der vielgestaltigen Form der Organismen anzusehen ist, besteht doch keine scharfe Grenze zwischen den niedrigen Menschenrassen und den hochstehenden Affenarten. Denn die Unterschiede, welche den niederen Menschen vom Gorilla und Schimpansen trennen, sind nicht so groß, als diejenigen, welche diese hochstehenden Affen von den niedrigeren Affenarten sondern. Es läßt sich nachweisen, daß von den höheren Affen ein jeder besondere Eigentümlichkeiten besitzt, durch welche er sich dem Menschen nähert, und anderenteils verteilt sich die Affenähnlichkeit der Menschen bei den verschiedenen Völkern auf einzelne Körperabschnitte, so daß jedes Volk, auch die hochstehenden nicht ausgenommen, mit einem mehr oder minder charakteristischen Erbstück dieser Verwandtschaft bedacht ist. So viel steht unbestritten fest, daß der Mensch in der Reihe der immer vollkommener werdenden Säugetiere dem Affen am nächsten steht und sich den sog. Menschenaffen (Anthropoiden) anschließt. Als Stammvater des Menschen ist jedoch kein einziger der jetzt noch lebenden Menschenaffen anzusehen; die Stammform ist längst ausgestorben.

Von den Menschenrassen haben die meiste Affenähnlichkeit die Australier oder Australneger durch die Länge und Breite des Fußes, die Schmalheit der Beine, die Dünnheit der Waden, die breite Nase, den breiten Mund und die langen Arme. Nach ihnen die Neger: durch die seitliche Zusammendrückung des Schädels, die Stellung der Zähne, die spätere Verknöcherung des Zwischenkieferbeins, das kleinere Gehirn mit seinen einfacheren Windungen, das schmale Becken und die langen Arme.

— Von den Menschenaffen (Anthropoiden) nähert sich der Gorilla am meisten durch seine Gliedmaßen dem Menschen, denn vermöge der Bildung seines Fußes und der Muskeln seines Beines kann er mit der geringsten Anstrengung aufrecht stehen und gehen; dagegen steht er in Bezug auf Schädel und Gehirn weit hinter den anderen Menschenaffen zurück. Der Orang, welcher in seinen Gliedmaßen dem Menschen am unähnlichsten, ist ihm hinsichtlich seines Gehirns und der Zahl der Windungen desselben am ähnlichsten, der Schimpanse hinsichtlich der Schädelbildung und des Zahnbaues, der Gibbon durch den Bau des Brustkorbes.

Unterschiede zwischen Mensch und Affe. Das Organ, welches den Menschen vornehmlich über das Tier erhebt, ist das Gehirn, dessen Arbeit man als geistige Thätigkeit bezeichnet. Von ihm hängt die Größe und Form des obersten Teiles des Kopfes ab, welchen man Hirnschädel nennt und welcher eine knöcherne Hülle um das Gehirn bildet. Der vorn unter dem Schädel befindliche Teil des Kopfes heißt Antlitz- oder Gesichtsteil. Im allgemeinen läßt sich behaupten, je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschen- oder Tierstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das Gesicht zurück. Beim Menschen wiegt in der That der Schädel bedeutend vor gegen das Antlitz, während beim Affen der Gesichtsteil stark entwickelt ist und schnauzenartig vortritt, der Schädel und die Stirn aber sich nach hinten zurückziehen. Auch sind beim Affenkopfe die Muskelansätze des Schädelgesichtsteiles weit vorspringender und auffallender als beim Menschen.

Der Gesichtswinkel*), welcher jedoch nicht immer maßgebend ist, beträgt bei den Menschen etwa 65—85 Grad, bei den höheren Affen 30—60. Das Verhältnis zwischen Schädel und Gesicht ist bei den Anthropoiden in der Jugend entschieden menschenähnlicher und wird erst mit dem Heranwachsen tierischer. Die Höhle des Schädels, in welcher das Gehirn seine Lage hat, ist beim Menschen viel umfangreicher als bei den Anthropoiden und ebenso ist dieser Hirnraum bei den höher entwickelten Menschen viel beträchtlicher als bei den niederen. Während (nach Owen) der Innenraum des Schädels bei den Europäern 96 Kubikzoll beträgt, hat er bei den Malayen 86, bei den Negern 82, bei den Australiern 75, beim Gorilla, Orang und Schimpansen nur 28—30. Jedoch kommen bei den verschiedenen Menschen-

*) Der Gesichtswinkel wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Teile der Stirne gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den inneren Schneidezähnen liegenden

Kaukasier. Neger. Gorilla. Orang.

Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußeren Gehörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen des Oberkiefers hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Tierische über das Menschliche (Geistige).

und Affenarten individuelle Abänderungen der Gehirnmenge vor, die in weiten Grenzen schwanken. Was das Gehirn anbetrifft, so beziehen sich alle Verschiedenheiten zwischen Menschen- und Affengehirn nur auf untergeordnete Charaktere und auf die Entwickelung der Hirnwindungen (welche beim menschlichen Embryo mit den Stirnlappen, beim Affen mit den Schläfenlappen beginnt) besonders während des Fruchtlebens. — Mit der Form des Kopfes steht die Einlenkung desselben auf der Wirbelsäule im engsten Zusammenhange; dieselbe findet sich nämlich beim Menschen an der tiefsten Stelle des Schädels, während sie bei den Tieren weiter nach rückwärts liegt; das menschliche Hinterhauptsloch befindet sich fast in der Mitte des Schädelgrundes, so daß der Kopf auf der Wirbelsäule in seinem Schwerpunkte ruht und also kein sehr starkes Nackenband nötig ist, um ihn zu halten, und keine so kräftigen Muskeln, um ihn zu bewegen. Bei großen Affen ist dieses Loch, wegen der schnauzenförmigen Verlängerung des Gesichtes, weiter nach hinten gerückt als beim Menschen, ebenso liegt es beim Neger weiter hinten als beim Europäer. — Der Schädel des neugeborenen Affen ist dem des neugeborenen Menschen sehr ähnlich, wird demselben aber im weiteren Verlauf der Entwickelung dadurch immer unähnlicher, daß die Nähte beim Affen in anderer Weise als beim Menschen verknöchern. Bei ersterem verwächst nämlich die Stirnnaht sehr zeitig und dadurch wird das weitere Zunehmen des Vorderschädels und Vordergehirns merklich gehemmt; dagegen bleiben am Schädelgrunde und am Zwischenkiefer die Nähte länger offen und ermöglichen so das Hervorwachsen der Tierschnauze. Beim Menschen verhält sich diese Verknöcherung gerade umgekehrt und daher kommt es, daß mit dem Wachstum des Affen auch eine auffallende Umgestaltung seiner Geistesthätigkeit eintritt. Junge Affen sind weit gelehriger als alte Affen.

Im Antlitz des Menschen springen die knöchernen Geruchs- und Kauwerkzeuge nicht so hervor wie bei den Affen, dagegen ist das vorspringende rundliche Kinn ein wesentliches Merkmal des Menschen in allen seinen Rassen; nur das Kinn des Negers tritt sehr wenig hervor. Der Zwischenkieferknochen, welcher die vier Schneidezähne des Oberkiefers trägt und beim jungen Affen deutlich sichtbar ist, besteht auch beim ungeborenen Menschen, wird aber bereits vor der Geburt durch Verknöcherung der Zwischenkiefernähte unkenntlich. Dieser Knochen wurde Jahrhunderte hindurch dem Menschen abgestritten und als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Affe angesehen; Goethe und Vic d'Azyr wiesen ihn jedoch fast gleichzeitig beim Menschen nach. Das Gebiß des Menschen stimmt in der Zahl und Gruppierung der Zähne mit dem der Anthropoiden überein; nicht so in der Gestaltung, denn der Affe mit Tiergebiß hat stark vorstehende Eckzähne und schiefgestellte Schneidezähne. Auch unterscheidet die geschlossene Zahnreihe den Menschen von den Affen, deren lange Eckzähne je in eine Lücke des gegenüberliegenden Kieferteils eingreifen. Jedoch findet sich hin und wieder bei den Negern eine Zahnlücke zwischen dem Eckzahn und dem äußeren Schneidezahn des Oberkiefers. Die drei hinteren Backzähne, von welchen bei den Affen der erste der kleinste und der letzte der größte ist, verhalten sich beim Menschen gerade umgekehrt und der letzte oder sog. Weisheitszahn scheint sogar bei den höheren Menschen ganz verschwinden zu wollen.

Der Bau der Wirbelsäule stimmt bei den Affen und bei dem Menschen seinen wesentlichen Grundzügen nach überein, nur ist bei dem letzteren seines aufrechten Ganges wegen die Wirbelsäule schlangenförmig gekrümmt, während bei dem Affen diese Krümmung ganz fehlt oder wie bei dem Gorilla und Schimpansen nur sanft angedeutet ist. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes senkrecht zu tragen, noch nicht aufsitzen und gehen können, fehlen diese vier Krümmungen der Wirbelsäule ebenfalls. Im Verhältnis zu den Tieren besitzt der Mensch die kürzeste Wirbelsäule und deshalb dehnt sich bei ihm der Rumpf mehr seitwärts aus; die Breite des Rückens erlaubt dem Menschen, auf dem Rücken zu liegen, eine Fähigkeit, welche den Tieren abgeht, deren kantiger Rücken die Seitenlage zur Lage der Ruhe macht. Der Brustkasten des Menschen ist nicht wie beim Affen seitwärts zusammengedrückt, sondern in seinem Querdurchmesser breit; am abweichendsten ist der Brustkorb des Gorilla, welcher auch 13, bisweilen 14 Rippenpaare hat. Das Becken ist beim Menschen weiter und größer und der Bauch rundet sich nach

unten und außen, während er sich bei den Tieren, wo das Becken enger ist, einwärts zieht. Nur der Mensch hat breite, fleischige, mit gerundeten, den After verbergenden Hinterbacken (oder Gesäß) versehene Hüften, an welche sich starke, kräftige Schenkel anschließen. Die lange und schmale Beckenform des Negers ähnelt der der Anthropoiden. An den oberen Gliedmaßen oder Armen zeigen sich die Schultern breit, rundlich hervortretend; die Arme sind des ungemein freien Schultergelenkes, sowie der Verbindung des Vorderarms und der Hand wegen der freiesten Bewegung fähig. Die menschliche Hand zeichnet sich durch ihren langen, freibeweglichen und starken Daumen und die ganz gerade zu streckenden, mit weichen Nägeln versehenen Finger aus. Des kunstvollen Baues der Hände wegen erklärte schon Anaxagoras den Menschen für das vernünftigste Geschöpf, Galen aber für den Beherrscher der Erde. Die unteren Gliedmaßen oder Beine, welche mit dem Rückgrate in einer Linie liegen, sind mit starken muskulösen, gerundeten Oberschenkeln, platten Kniescheiben, vollen Waden, deutlicher Kniekehle, breiten Fersen, kurzem Mittelfuße und mit kurzen gerundeten Zehen (mit flachen kurzen Nägeln) versehen. Nur der Mensch kann mit gestreckten Knieen aufrecht gehen; überhaupt befähigt der anatomische Bau den Menschen nicht nur zum aufrechten Gang, sondern zwingt ihn gerade dazu. Der Fuß gibt nämlich eine feste, hinlänglich breite und sich leicht bewegende Grundlage, welche sich leicht der verschiedenen Neigung des Bodens anpaßt, er ist nach abwärts ausgehöhlt, und gewährt dadurch den Muskeln, Gefäßen und Nerven Schutz gegen Druck; sein Mittelfuß ist sehr kurz und bildet mit dem Unterschenkel einen rechten Winkel, so daß die ganze Last des Körpers nur auf den gerundeten Ballen der Ferse fällt (während sie bei den Tieren auf der Stelle ruht, wo die Zehen beginnen); die Zehen sind kurz und nicht zum Greifen geschickt (die große Zehe weit unbeweglicher als der Daumen), wohl aber befördern sie die Leichtigkeit des Laufens und Springens durch ihre Elasticität, welche besonders durch die stete Spannung ihrer Beugemuskeln bedingt ist. Uebrigens wird bei manchen Menschenrassen der Fuß noch sehr oft als Greiforgan benutzt (die Nubier halten sich mit der großen Zehe im Schiffstauwerk fest und die Eingeborenen der Philippinen heben mit ihren Zehen kleine Geldstücke vom Boden auf), bei ihnen ist dann die große Fußzehe viel weiter von den übrigen Zehen entfernt als bei den höherstehenden Rassen. Mit dem aufrechten Gange steht ferner die Bildung und Einlenkung des Kopfes, die Form des Rumpfes (besonders der Wirbelsäule), die Lage der Brust- und Baucheingeweide und selbst die Einrichtung der Geschlechtsorgane im Einklang.

Der Grundplan, nach welchem der Körper des Menschen und des Affen aufgebaut ist, sowie die allmählichen Uebergänge von den höheren Affen zu den niederen Menschen, müssen zur Annahme der von Lamarck, Darwin und Haeckel entwickelten Abstammung des Menschen aus der Affenwelt (s. S. 16) und einer allmählichen Heranbildung seiner besonderen Charaktere, auf dem Wege der Ererbung, der Entwickelung vorteilhafter Abweichungen und deren naturgemäßer Befestigung durch weitere erbliche Uebertragung führen. Wenn nun aber auch der Mensch die am vollkommensten organisierte, am meisten leistungsfähige Form unter allen lebenden Wesen ist, so beruht doch seine Vollkommenheit nicht etwa auf einer aufs höchste gesteigerten Fähigkeit seiner einzelnen Geistes- und Körperorgane, sondern weit mehr auf deren überaus harmonischem Einklang. Es sind nicht alle Teile des menschlichen Körpers vollkommener als die entsprechenden der Tiere, sondern es kommen bei den verschiedensten Tierformen mannigfache Fälle von einer einseitig höheren Ausbildung des einen oder anderen Organs vor. So hat der Mensch keineswegs vor allen Tieren das feinste Gehör, den schärfsten Geruch, die schnellste Bewegung, das weitsehendste Auge u. s. w. Jedenfalls unterscheiden die geistigen Charaktere, die seinem höher entwickelten Gehirn zukommen, den Menschen in weit stärkerem Grade als die körperlichen vor allen übrigen Säugetieren.

Die Frage, ob alle Menschen von einem einzigen ersten Paare abstammen, ist eine müßige, indem die Descendenztheorie (s. S. 11) nachweist, daß der Mensch nur durch einen langsamen Umbildungsprozeß aus einer ausgestorbenen Affenart sich entwickelt haben kann und daß es ebensowenig ein erstes Paar Affen, wie ein erstes Menschenpaar gegeben haben mag. Bezüglich der Entstehung der Menschenarten

stehen sich im wesentlichen zwei Parteien gegenüber. Die eine (Monophyleten) behauptet den einheitlichen Ursprung aller Menschenarten, die andere (Polyphyleten) läßt die verschiedenen Menschenarten selbständig entstehen. Nach Haeckel dürfte im weiteren Sinne die monophyletische Ansicht die richtige sein, insofern die verschiedenen Menschenarten alle von einer gemeinsamen Affenform abstammen; im engeren Sinne dürfte die polyphyletische Anschauung ihre Berechtigung haben, weil sich die verschiedenen Menschenarten, wie die verschiedenen Ursprachen, wahrscheinlich unabhängig voneinander entwickelt haben, indem sich verschiedene Zweige der aus den Affen entstandenen sprachlosen Urmenschen selbständig ihre Ursprache bildeten. Die Frage, wo die ersten Menschen lebten, oder richtiger, wo sich unsere Urzeuger aus einer längst ausgestorbenen anthropoiden Affenart entwickelt haben, wird zur Zeit dahin beantwortet, daß dies entweder das südliche Asien, das östliche Afrika oder ein im Indischen Ocean versunkener Kontinent gewesen sei, welcher dereinst Südasien mit Südafrika verband und von Sclater Lemuria benannt worden ist. Ueber das eigentliche Alter des Menschengeschlechts läßt sich etwas Bestimmtes nicht angeben, namentlich ist eine bestimmte Zahlenangabe nach Jahren unmöglich. Die fossilen Menschenreste deuten mit Bestimmtheit darauf hin, daß die Existenz des Menschen tief in die Quartärzeit hineinreicht.

Der Erdball, dessen Durchmesser 1718⅞ geographische Meilen, dessen Umfang 5400 geographische Meilen und dessen Oberfläche (zu ⅔ mit Wasser überdeckt) 9¼ Millionen Quadratmeilen beträgt, wird von etwa 1480 Millionen Menschen bewohnt, wovon auf Europa gegen 357 Millionen, auf Asien 826, auf Afrika 169, auf Amerika 122, auf Australien und Polynesien 6 Millionen, auf die Polarländer 300000 kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (von manchen sogar auf 3064) nebst 5000 Mundarten mit folgender Verteilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 115, Amerika 422 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet man zu ersteren 7 Millionen Juden, 446 Millionen Christen, 200 Millionen Mohammedaner. Unter den 830 Millionen Polytheisten sind die pantheistischen Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten (über 675 Millionen). — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91 954, in jeder Minute 60. — Nach Mayr werden in den der statistischen Kontrolle unterworfenen Ländern etwa 106 Knaben zu 100 Mädchen geboren. Durch die größere Sterblichkeit der Knaben vor und in den ersten Jahren nach der Geburt wird in den gesellschaftlich und sittlich zumeist entscheidenden Jahren meist ein ziemliches Gleichgewicht der Geschlechter hergestellt. Im späteren Leben sterben mehr Männer wie Frauen und es verbleibt daher in vielen Ländern bei Berücksichtigung der Gesamtbevölkerung ein Weiberüberschuß, wie dies für Europa feststeht (1021 Frauen auf 1000 Männer). Die Weiberüberschüsse einzelner Länder werden zum großen Teil durch Männerüberschüsse anderer ausgeglichen. So kommen auf 1000 männliche Personen in Großbritannien und Irland 1043, in Oesterreich 1041, im Deutschen Reich 1037 Personen weiblichen Geschlechts, während in Nordamerika auf 1000 männliche 978, bei der weißen Bevölkerung nur 972 weibliche Personen treffen.

Apparate des menschlichen Körpers.

Vereinigen sich mehrere Organe (s. S. 57) von verschiedenem Bau, verschiedener chemischer Zusammensetzung und von verschiedener Thätigkeit und stehen sie einer bestimmten, wichtigen Lebensverrichtung vor, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. Im menschlichen Körper gehen die Lebensverrichtungen mit Hilfe des Bewegungs-, Ernährungs-, Verstandes- und Fortpflanzungsapparates vor sich.

A. Kraft- und Bewegungsapparat des menschlichen Körpers.

Der menschliche wie der tierische Organismus sind Bewegungs- und Kraftmaschinen*), die sich in betreff ihrer Leistungen (Fortbewegen und Heben von Lasten) ganz gut mit den Bewegungs- und Kraftmaschinen unserer Mechanik (besonders mit den Dampfmaschinen) vergleichen lassen. Aber der Mechanismus der Bewegung und Arbeitsleistung des menschlichen und tierischen Körpers ist von den Maschinen unserer Mechanik noch durchaus nicht erreicht. Die Maschine des menschlichen Organismus zerfällt wie alle Kraftmaschinen in zwei getrennte Hauptteile: in ein System passiv bewegter Maschinenteile (d. s. die Knochen mit ihren Bändern und Gelenken) und in die aktiv bewegenden Teile, in denen die Kraft der Bewegung erzeugt wird (d. s. die Muskeln und Bewegungsnerven). Bei dieser Erzeugung spielen Verbrennungsvorgänge (s. S. 66) und die bei diesen freiwerdende Wärme eine Hauptrolle. Die Mechanik verwendet zur Herstellung der passiv bewegten Maschinenteile vor allem Metall, Stein und Holz; die Natur bedient sich dazu eines Materials, welches die Vorzüge der genannten Stoffe in sich vereinigt, und das ist die Knochensubstanz. Diese besitzt durch einen erdigen Bestandteil die Festigkeit des Steines, durch einen knorpeligen Bestandteil die Elasticität der Metalle. Die aktiv bewegenden Teile (Muskeln) verlangen nicht nur eine stete Speisung mit Heizungsstoffen, um lebendige Kraft entwickeln zu können (s. S. 68), sondern müssen auch, weil sie sich fortwährend abnutzen, immerfort restauriert werden.

Wie eine Dampfmaschine, auch wenn sich deren einzelne Teile im besten Zustande befinden und richtig ineinander greifen, doch nicht arbeiten kann, sobald sie nicht durch Zuführung von Brennmaterial, von Wasser und Luft gespeist (geheizt) wird, gerade so verhält es sich auch mit unserem Körper. Es ist nicht hinreichend, daß alle die zur Arbeitsleistung dienenden Organe in der besten Ordnung sind, sondern sie müssen auch, wie die Dampfmaschine, geheizt werden. Dies geschieht aber dadurch, daß unserem Körper diejenigen Stoffe von außen zugeführt werden, welche die Lebensthätigkeiten zu unterhalten imstande sind. Diese Stoffe müssen nun solche sein, die nicht nur die Arbeitskraft unserer Organe zu unterhalten, sondern auch die abgenutzten Bestandteile dieser Organe zu ersetzen vermögen. Denn alle Teile unseres

*) Unter den zur Arbeit verwendeten tierischen Organismen (Pferd, Maulesel, Esel, Ochse) besitzt das Pferd die höchste Arbeitskraft. Unter einer Pferdekraft versteht die Mechanik bekanntlich das Kraftquantum, welches erforderlich ist, um 75 Kilogramm 1 Meter hoch in der Sekunde zu heben. Der Mensch vermag in derselben Zeiteinheit durchschnittlich nur 10 bis 11 Kilogramm auf dieselbe Höhe zu heben.

Körpers nutzen sich ja während des Lebens fortwährend ab und müssen deshalb immerfort erneuert werden. Diese stete unentbehrliche Erneuerung besorgt unser Körper selbst mit Hilfe des Blutes, welchem zu seiner Verjüngung durch die Nahrung und die Atmung passendes Material zugeführt werden muß. Sonach liegt also der Hauptunterschied zwischen der Dampfmaschine und unserem lebenden Körper darin, daß sich die erstere, wenn sie abgenutzt ist, nicht, wie unser Körper, selbst repariert. Während ferner die ganze Dampfmaschine während ihrer Reparatur stillesteht, findet innerhalb unseres Körpers ein Stillstand der Lebensthätigkeiten während des Stoffwechsels nicht statt. Dagegen verlangen die arbeitenden und sich dabei abnutzenden Organe nach ihrer Arbeit eine entsprechende Pause, um sich erneuern und erholen zu können. So müssen nach Körperanstrengungen die Muskeln ebenso wie die Sinne, wenn sie längere Zeit gebraucht wurden, gehörig ruhen; das Gehirn muß schlafen u. s. f. Auch diejenigen Organe, welche ohne unser Zuthun und immerfort arbeiten, thun dies stets absatzweise, wie z. B. das Herz, die Atmungsmuskeln, die Verdauungsorgane 2c. Daraus geht hervor, daß wir alle unsere Organe, zumal die nach unserem Willen arbeitenden (vorzüglich auch das Gehirn und die Sinne) stets nach ihrer Arbeit gehörig ruhen lassen müssen. Zu lange fortgesetzte Anstrengung führt zur Schwächung und Lähmung des überangestrengten Organs. Deshalb ist ein Hauptunterstützungsmittel der Gesundheit: Thätigsein in zweckmäßiger Weise mit Ruhe abwechseln zu lassen.

I. Das Knochengewebe und Knochensystem.

Die Knochen, deren Gewebe neben dem der Zähne das härteste im menschlichen Körper ist und deren Anzahl beim Erwachsenen 213 (mit Einschluß der sechs Gehörknöchelchen und acht Sesambeine, nicht aber der 32 Zähne) beträgt, bilden durch ihre wechselseitige, mit Hilfe der Knochenbänder zustande kommende Verbindung ein Gerüste von beweglichen Balken und Hebeln. Dieses Gerüste, welches Gerippe oder Skelett genannt wird und bei einem Erwachsenen von mittlerer Größe im frischen Zustand 9 bis 14, ausgetrocknet durchschnittlich 5 Kilogramm wiegt, dient den sämtlichen Weichteilen, vorzugsweise den der Ortsbewegung vorstehenden Muskeln, zur Befestigung und Unterlage, gibt ihnen Halt und Stütze, und bildet Höhlen, welche der Sicherung der edlen Eingeweide dienen. Es zerfällt in den Kopf (mit 28 Knochen), in den Rumpf (mit 53 Knochen) und die Gliedmaßen (mit 132 Knochen, nämlich 68 an den oberen und 64 an den unteren Gliedmaßen). Nach dem verschiedenen Zwecke, welchem die einzelnen Knochen dienen, ist der Bau und die Form derselben verschieden. So machen lange oder Röhrenknochen hauptsächlich die Grundlage der Gliedmaßen aus, die schnelle und ausgiebige Bewegungen auszuführen und den Körper zu stützen haben. Sie besitzen ein dünnes walzenartiges Mittelstück, in welchem sich eine von Knochenmark erfüllte Höhle befindet, und dicke, schwammige, meist kugelige Enden (meist Kopf oder Kugel genannt). Dagegen dienen platte, breite Knochen zur Umschließung von Höhlen und finden sich da, wo viele Muskeln eine Befestigung brauchen. Die dicken, kurzen Knochen von unregelmäßiger Gestalt finden sich hauptsächlich an Stellen, wo eine auf viele kleine Knochen-

stücke verteilte Bewegung hervorgebracht wird (Fuß, Hand). — Ihre Namen erhalten die Knochen teils nach dem Teile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Arm-, Schädel-, Gesichtsknochen), teils nach ihrer Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. vieleckiger, mond-, würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen ꝛc.). — Aeußerlich ist der Knochen von einer festen, bindegewebigen, sehnigen Haut, der Bein- oder Knochenhaut (Periost), überzogen, welche sehr gefäßreich ist und dem Knochen die zu seiner Ernährung dienenden Nerven und Blutgefäße zuführt. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Zwischen der Beinhaut und dem Knochen findet sich eine Zellenschicht, von welcher hauptsächlich das Knochenwachstum und die Knochenneubildung (bei Verletzungen) ausgeht.

Die Substanz, aus welcher der Knochen besteht, findet sich in doppelter Form, nämlich als feste (kompakte) und als schwammige (spongiöse, siehe Fig. 40). Die erstere Substanz erscheint, wenn man sie mit unbewaffnetem Auge betrachtet, als eine fest zusammenhängende, ganz solide Masse; durch das Mikroskop läßt sich aber in derselben eine große Menge enger Kanälchen und Höhlen entdecken, welche teils Mark und Gefäße, teils Ernährungsflüssigkeit enthalten. Die schwammige Knochensubstanz gibt sich durch weite, mit bloßem Auge deutlich sichtbare Zellenräume zwischen Balken und Platten zu erkennen, welche untereinander zusammenhängen und mit Mark und Blutgefäßen erfüllt sind. Die Mittelstücke der langen Röhrenknochen besitzen eine dicke Wand aus fester Substanz, ihre Gelenkenden bestehen dagegen aus schwammiger Substanz. Uebrigens ist die spongiöse Knochensubstanz nicht eine regellose Anordnung von Blättchen und Hohlräumen, wie man früher glaubte, sondern sie besteht aus feinen elastischen, nach bestimmten mathematischen Linien angeordneten Sparren und Pfeilern, ähnlich dem Fachwerk, welches beim Bau der Gitterbrücken in Anwendung kommt (Paulysche Brückenpfeiler), und ihre Faserung ist verschieden, je nachdem sie einseitigen oder mehrseitigen Widerstand zu leisten hat. Am meisten ausgebildet ist dieser Bau an den unteren, am wenigsten an den oberen Gliedmaßen. Ueber den mikroskopischen Bau des Knochengewebes s. oben S. 60.

Fig. 40.

1. Oberarmknochen; 2. Ellenbogenbein; 3. Ellenbogenknorren. Man unterscheidet an dieser Figur deutlich die kompakte Rindensubstanz und die schwammige Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle.

Was die chemischen Bestandteile des Knochengewebes betrifft, so bildet eine mit Fett (Mark) durchzogene, Leim gebende Substanz, welche Knochenknorpel genannt wird, die Grundlage der Knochen und mit dieser innig verbunden ist eine unorganische Masse, die sog. Knochenerde, hauptsächlich aus neutralem phosphorsaurem Kalk zusammengesetzt, dem etwas kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium, phosphorsaure Bittererde und Chlorverbindungen beigegeben sind. Der frische Knochen enthält etwa 23 Prozent Wasser. Der Knorpel bildet etwa ein Drittel, die Erde zwei Drittel der Knochensubstanz; von der Menge der erdigen Bestandteile hängt die Härte, Dichtigkeit und Festigkeit des Knochens ab, vom Knorpel seine geringe Biegsamkeit und Elastizität. Ein Mißverhältnis zwischen beiden Materien erteilt dem Knochen solche Eigenschaften, die ihn für seine Bestimmung untauglich machen. Denn eine größere Menge Knorpel macht ihn weich und biegsam, wie dies bei der sog.

englischen Krankheit (Rhachitis) der Fall ist; zu viel Erde bedingt dagegen eine größere Sprödigkeit und leichtere Brüchigkeit desselben. Die Ursache eines solchen Mißverhältnisses zwischen Knorpel und Erde liegt gewöhnlich in einer falschen Nahrung, welche den Stoffwechsel im Knochengewebe nicht ordentlich zu unterhalten vermag. In der Jugend, wo der Knorpel in größerer Menge vorhanden ist, sind die Knochen auch leicht Verkrümmungen ausgesetzt, während sie im Alter, wo die Menge der Erde größer ist, spröder werden und infolge dessen weit leichter zerbrechen. Die Verbrennlichkeit (Kalcination) der Knochen rührt von ihrer knorpeligen Grundlage her, ihre Undurchsichtigkeit, weiße Farbe, Schwere und Fähigkeit, der Fäulnis zu widerstehen, von den erdigen Bestandteilen.

Das Knochenmark, welches die Lücken der schwammigen Knochensubstanz ausfüllt, erscheint als eine weiche, rötliche oder gelbe Masse, besteht hauptsächlich aus Fett und gallertartigem Bindegewebe und dient teils als ein leichtes Ausfüllungsmittel der hohlen Räume im Knochengewebe, teils schützt es die Gefäße und Nerven desselben. Auch enthält das rote Knochenmark neben spärlicherem Bindegewebe und vereinzelten Fettzellen zahlreiche Lymphkörperchen in verschiedenen Uebergangsformen, weshalb man dasselbe gleich den Lymphdrüsen als eine Bildungsstätte für die Entwickelung der weißen Blutkörperchen ansieht. Das Knochengewebe und die Knochenhaut sind arm an Nerven und besitzen im gesunden Zustande nur eine geringe Empfindlichkeit, können aber bei Krankheiten äußerst schmerzhaft werden.

Die **Verbindung** der Knochen untereinander findet entweder in einer solchen Weise statt, daß die verbundenen Knochen ganz fest zusammenhängen, oder daß sie sich mit größerer oder geringerer Freiheit aneinander hin und her bewegen. Die unbewegliche Verbindung kommt durch Naht, Einkeilung, Band- und Knorpelfuge zustande. Bei der Naht (Sutur) greifen Knochenränder mit Zacken fest ineinander; bei der Einkeilung steckt der eine Knochen zapfenförmig in dem anderen; bei der Fuge (Symphyse) fügen zwischenliegende Bänder oder Knorpel die Knochen straff aneinander. Die bewegliche Knochenvereinigung, welche auch Gelenkvereinigung heißt und welche durch die Knochen- oder Gelenkbänder, durch die vereinigte Wirkung aller um das Gelenk herumliegenden Fleischmassen (Muskelzug) und durch Luftdruck in richtiger Lage erhalten wird, entsteht dadurch, daß das glatte, mit einem elastischen Knorpelüberzuge versehene Ende des einen Knochens mit Hilfe von Knochenbändern an eine glatte überknorpelte Fläche eines anderen Knochens so befestigt ist, daß sich beide miteinander vereinigte Knochen aneinander bewegen können. Gewöhnlich ist das Gelenk des einen Knochens von kugeliger Gestalt und die entsprechende Gelenkfläche des anderen ausgehöhlt. Nach dem Grade und der Art der Beweglichkeit bezeichnet man: das straffe Gelenk, in welchem eine nur geringe Beweglichkeit stattfindet; das Scharnier- oder Winkelgelenk, wo die Knochen sich nur in einer Richtung winkelartig aneinander bewegen, wie eine auf- und zuklappende Thüre oder ein Taschenmesser; das Roll- oder Drehgelenk, bei welchem sich ein Knochen in einem halben Kreise um sich oder einen anderen dreht; das freie oder Kugelgelenk, in welchem dem kugelförmigen Ende des einen Knochens in der Höhle eines anderen ausgiebige Bewegung nach allen Richtungen hin gestattet ist.

Gelenke sind sonach Vereinigungen zweier oder mehrerer Knochen, welche durch entsprechende glatte, überknorpelte Flächen aneinanderstoßen und durch Knochen- oder Gelenkbänder derart zusammengehalten werden, daß sie sich gegeneinander bewegen können. Der enge Raum zwischen

und neben den verbundenen Knochen, welcher nach außen durch ein beide Knochen umfassendes ringförmiges Band (Kapselband oder Gelenkkapsel) geschlossen und von einer dünnen bindegewebigen Haut (der Gelenk- oder Synovialhaut) zum größten Teile (mit Ausnahme der knorpeligen Gelenkflächen) austapeziert ist, wird Gelenkhöhle genannt und enthält eine dickflüssige, eiweißähnliche, die Gelenkfläche schlüpfrig machende Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (Synovia). In manchen Gelenken finden sich auch noch mit der Synovialhaut und der Gelenkkapsel zusammenhängende Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder.

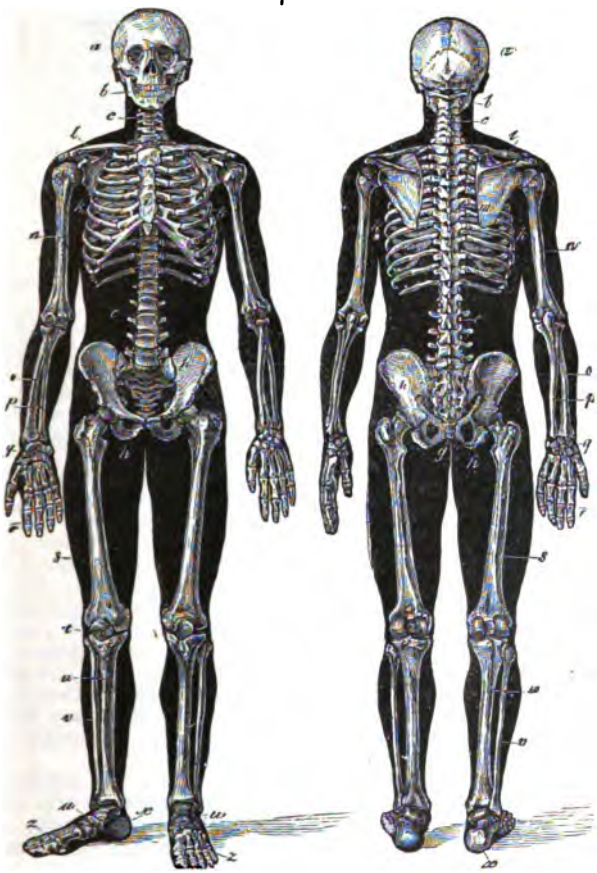
Das Skelett oder Gerippe.

Die einzelnen Teile des Gerippes (s. Tafel I und II auf S. 95 und 97) sind Kopf, Rumpf und Gliedmaßen, und diese werden durch die folgenden Knochen zusammengesetzt.

A. **Das Knochengerüste des Kopfes** zerfällt in den Schädel- und den Gesichtsteil; die Grenze zwischen beiden läßt sich durch eine Linie bezeichnen, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbrauen zur Ohröffnung hinzieht. Oberhalb dieser Linie befindet sich der Schädel, welcher eine vollständig geschlossene ovale Knochenkapsel für das Gehirn darstellt und von acht platten, durch Nähte fest miteinander vereinigten Schädelknochen gebildet ist, nämlich vorn (an der Stirn) vom Stirnbeine und hinten (am Hinterhaupte) vom Hinterhauptsbeine, in der Mitte oben (am Scheitel) von den beiden Scheitelbeinen, seitlich (an den Schläfen) vom rechten und linken Schläfenbeine mit dem Gehörorgane und unten (am Schädelgrunde) von dem Keil-, sowie dem Sieb- oder Riechbeine. Mitunter erscheint die Zahl der Schädelknochen durch das Auftreten überzähliger Knochen, der sog. Schalt- oder Nahtknochen, vermehrt. — Der Gesichtsteil des knöchernen Kopfes, welcher die beiden Augenhöhlen für das Sehorgan, die Nasenhöhle für das Geruchsorgan und die Mundhöhle für das Geschmacksorgan enthält, wird von vierzehn Gesichtsknochen aufgebaut, von denen nur einem einzigen, nämlich dem Unterkiefer, Bewegung, und zwar in einer Gelenkhöhle des Schläfenbeines (dicht vor dem Ohre) gestattet ist, während alle übrigen Knochen sich durch Nähte fest und unbeweglich miteinander verbinden. Die meisten Gesichtsknochen sind paarig, der eine für die rechte, der andere für die linke Gesichtshälfte bestimmt; nur Unterkiefer und Pflugscharbein (in der Mitte der Nasenhöhle) sind bloß einmal vorhanden. Die Gesichtsknochen nehmen ihre Lage so ein, daß in der vorderen Fläche des Gesichts die beiden Wangen- oder Jochbeine, die Nasen- und Oberkieferbeine, sowie der Unterkiefer gesehen werden, und daß in den Augenhöhlen die Thränenbeine, in der Nasenhöhle die Nasenmuschelbeine und das Pflugscharbein, in der Mundhöhle die Gaumenbeine zu finden sind. Unter und hinter dem Unterkiefer befindet sich, dicht unter der Zunge und über dem Kehlkopfe zwischen den Muskeln am Halse, das Zungenbein, welches hauptsächlich der Zunge zur Befestigung dient.

Der **Schädel**, dessen obere Hälfte auch Hirnschale oder Schädeldach, dessen untere Hälfte Schädelgrund genannt wird, stellt bei seiner ersten Bildung eine Kapsel aus einer einzigen, ungetrennt zusammenhängenden Knorpelmasse (sog. Primordialschädel) dar, in welcher sich erst nach und nach an verschiedenen Stellen Knochen bilden. Die Schädelknochen hängen sonach anfangs, solange sie vor ihrer

Tafel I.



a. Schädel. b. Gesicht. c. Halswirbel. d. Brustwirbel. e. Lendenwirbel. f. Kreuzbein. g. Schwanzbein. h Beckenknochen. i. Brustbein. k. Rippen. l. Schlüsselbein. m. Schulterblatt. n. Oberarmbein. o. Speiche. p. Ellenbogenbein. q. Handwurzel und Mittelhand. r. Finger. s. Oberschenkelknochen. t Kniescheibe. u. Schienbein. v. Wadenbein. w. Fußwurzel und Mittelfuß. x. Ferse. z. Zehen.

vollständigen Ausbildung noch nicht durch zackige Ränder in Nähten zusammenstoßen, nur durch knorpelige Streifen zusammen. Diese Einrichtung, welche sich beim kleinen Kinde vorfindet, hat den Nutzen, daß bei Druck die einzelnen Schädelknochen sich übereinanderschieben können und so eine vorübergehende Verkleinerung des Schädels eintritt, was den Geburtsakt wesentlich erleichtert, sowie daß mit dem Wachsen des

Gehirns die noch elastisch-knorpelige Schädelkapsel sich dem Gehirn anpassend erweitern kann. Sie ist ferner der Grund, warum bei Anhäufung von Wasser und Geschwülsten in der Kopfhöhle der Schädel eine ganz enorme Größe erreichen kann; warum man ferner dem Schädel in zarter Kindheit künstlich die verschiedensten Formen geben oder ihn auch in seinem Wachstum hindern kann. So pressen z. B. die Flachkopfindianer in Oregon den Kopf von oben her, platten dadurch den Schädel ab und machen ihn niedrig; die Natchezindianer drängen den Kopf schief nach hinten und nach aufwärts. Deshalb kann auch eine zu enge Kopfbedeckung bei kleinen Kindern recht gut der richtigen Erweiterung der Schädelkapsel und somit der Entwickelung des Gehirns hinderlich sein. — Beim Neugeborenen heißt die fühlbar weiche, noch knorpelige und noch nicht verknöcherte viereckige Stelle des Schädels, vorn über der Mitte der Stirn, die viereckige Fontanelle oder die Vorderhauptsfontanelle, vom Laien das Blättchen genannt); eine ähnliche, aber kleinere Fontanelle findet sich am Hinterhaupt dort, wo die beiden Scheitelbeine mit dem Hinterhauptsbein zusammenstoßen. Die viereckige Fontanelle schließt sich gewöhnlich erst im 2. Lebensjahre, bei großen Köpfen etwas später als bei kleineren. Solange sie noch nicht ausgeschlossen, kann man deutlich an ihr wahrnehmen, daß das Gehirn sich bewegt, und zwar zeigt es ein rhythmisch-pulsatorisches und respiratorisches Bewegen (Heben und Senken). Ersteres fällt mit dem Herz- und Arterienpuls zusammen und wird von den Hirnpulsadern veranlaßt; letzteres ist ein Heben beim Ausatmen und rührt von der Stauung des Venenblutes und dem Bewegen des Hirnwassers her. — Daß im gesunden Zustande Größe und Form des Schädels vom Gehirn abhängig sind, steht fest und deshalb läßt sich auch annäherungsweise die Größe und Form des Gehirns aus dem Aeußern des Schädels beurteilen. Allein niemals wird die äußere Oberfläche der Schädelknochen zur Beurteilung der Hirnoberfläche gebraucht werden können, wie dies die Phrenologen thun, da sich beide Oberflächen nie genau entsprechen (s. bei Gehirn). Steht das Wachstum des Gehirns still, ehe der Schädel seine normale Größe erreicht hat, so schließen sich die Nähte des Schädels wegen des mangelnden Druckes zu frühzeitig und der Mensch bleibt mit seinem kleinen Kopf (Mikrocephalus) fürs ganze Leben blödsinnig. Mitunter wird aber auch unter Ueberwältigung des Gehirndruckes durch vorzeitiges Verwachsen der Nähte die Entwickelung des Gehirns gehemmt. Vorschnelles Verwachsen der Schädelnähte auf nur einer Seite hat Schiefheit des Kopfes zur Folge, mit oder ohne Hemmung der geistigen Entwickelung. Durch krankhafte Zunahme der Hirnflüssigkeit kann bei Kindern der Schädel enorm vergrößert werden (sog. Wasserkopf, s. bei Gehirnkrankheiten). — Die Nähte des Schädels erhalten erst im 3. Lebensjahre ihre zackige Beschaffenheit und fangen im 20. Jahre zu verknöchern an, so daß sie gewöhnlich nach dem 40. Jahre verschwunden sind. Beim Affenkopfe findet die Verknöcherung des Schädels durch Verwachsung seiner Nähte weit schneller als beim Menschen statt; das anfänglich aus zwei Hälften bestehende Stirnbein verwächst beim Affen nach der Geburt, beim Menschen gewöhnlich im 2. Jahre. Bei manchen Menschen (besonders bei Kaukasiern) schließt sich die Stirnnaht nie; dieses Offenbleiben der Stirnnaht gestattet ein länger fortgesetztes Wachstum des Vordergehirns.

Der **Gesichtsteil** des Kopfes, wegen der Höhlen für mehrere Sinne von Wichtigkeit, zeigt sich um so vorspringender vor dem Schädel, je mehr die Werkzeuge des Kauens (die Kiefer) und des Riechens (die Nase) ausgebildet sind, wie dies bei den niederen Menschenrassen und bei den Tieren der Fall ist (s. Gesichtswinkel S. 86). In den Kieferknochen stecken in besonderen Fächern die 32 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 20 Backzähne). Jeder Oberkieferknochen enthält noch eine Höhle, die Oberkieferhöhle oder Highmorsche Höhle, die über dem Augenzahne ihre Lage hat, mit der Nasenhöhle im Zusammenhange steht und bisweilen der Sitz von krankhaften Flüssigkeiten oder Geschwülsten wird. Zwischen den Zahnfortsätzen beider Oberkieferknochen befindet sich beim ungeborenen Kinde (wie beim Affen) der Zwischenkieferknochen (s. S. 87). — Der Unterkiefer bildet mit einer Gelenkgrube des Schläfenbeins ein freies Gelenk, durch dessen Bewegungen vorzugsweise das Zerkauen der Speisen zwischen den Zähnen ermöglicht wird.

Tafel II.

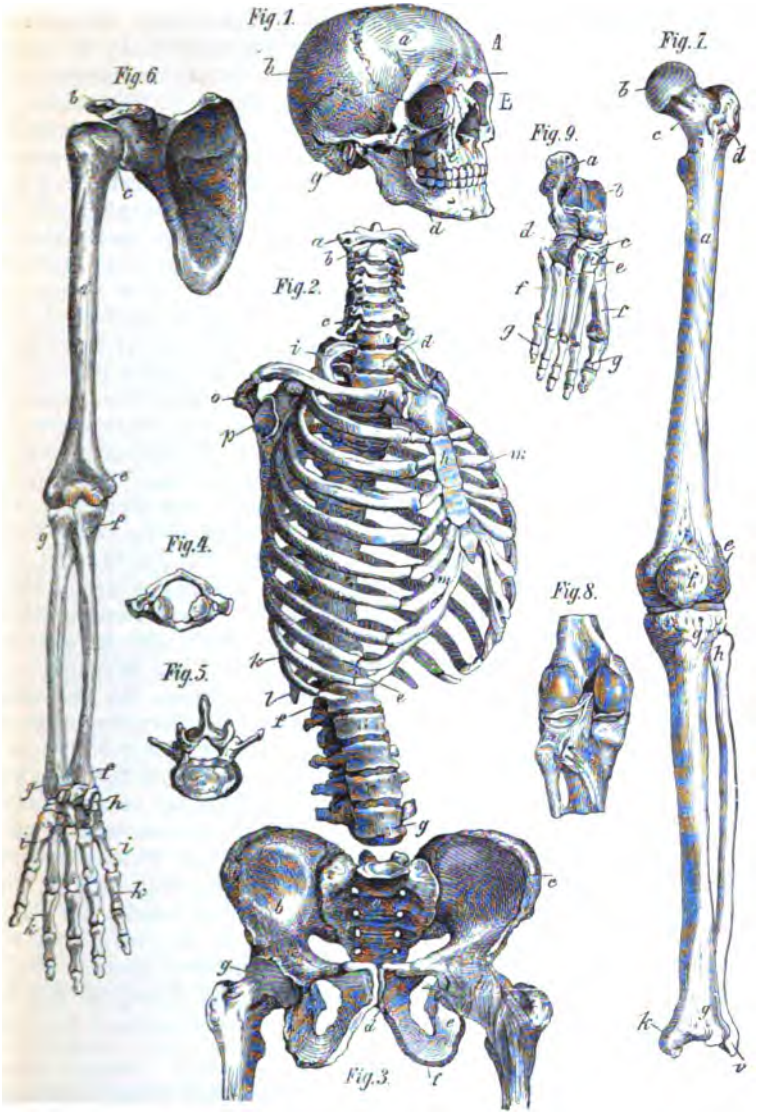


Fig. 1. Der knöcherne Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein. c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e. Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g Aeußerer Gehörgang.

Fig. 2. Der knöcherne Rumpf. a. Atlas, erster Halswirbel. b. Umdreher, zweiter Halswirbel. c. Letzter (siebenter) Halswirbel. d. Erster und e. letzter (zwölfter) Brustwirbel. f. Erster und g. letzter (fünfter) Lendenwirbel. h Brustbein. i. Erste Rippe. k. Elfte und l. zwölfte Rippe. m. Rippenknorpel. n. Schlüsselbein. o. Schulterblatt. p. Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. 3. Das knöcherne Becken. a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm. d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren. g. Oberschenkelkopf. h. Kapselband des Hüftgelenks.

B. Das **Knochengerüste des Rumpfes** (s. Tafel I und II auf S. 95 und 97) hat als Grundlage eine am Rücken schlangenförmig sich herabziehende und mit einem Kanale für das Rückenmark versehene Knochensäule, das Rückgrat oder die Wirbelsäule (s. Fig 41 auf S. 99), welche aus 26 einzelnen Knochen zusammengesetzt ist, von denen die 24 oberen die Wirbel, die beiden unteren das Kreuz- und das Schwanzbein genannt werden. Ihrer Lage nach heißen die sieben obersten Wirbel die Halswirbel, die zwölf folgenden die Brust- oder Rückenwirbel und die fünf untersten die Bauch- oder Lendenwirbel; der erste Halswirbel bekam noch den Namen Atlas oder Träger, weil er den Kopf trägt, der zweite Halswirbel den des Umdrehers, weil sich um einen Zapfen oder Zahnfortsatz desselben der Atlas samt dem Kopf in einem Halbkreise herumdrehen kann. Jeder Wirbel hat eine vordere und eine hintere Bogenhälfte; die erstere bildet den cylindrischen, vorwiegend aus spongiöser Substanz bestehenden Körper, die letztere den Bogen mit je sieben der Gelenkverbindung und dem Ansatz der Muskeln dienenden Fortsätzen, von denen der in der Mittellinie nach hinten verlaufende Dorn- oder Stachelfortsatz deutlich unter der Haut des Rückens zu fühlen ist. Mit den zwölf Brustwirbeln stehen auf jeder Seite zwölf Rippen (sieben wahre und fünf falsche) in Verbindung und diese 24 Rippen helfen, indem sich die sieben oberen Paare (die wahren Rippen) vorn durch knorpelige Enden (Rippenknorpel) mit dem Brustbeine vereinigen, den Brustkasten (Thorax) bilden, in dessen Höhle das Herz, die Lungen, sowie die großen Gefäße und Nerven geschützt liegen. Die Brusthöhle kann durch Muskeln einem Blasebalge gleich erweitert und verengert werden, wodurch hauptsächlich der Atmungsprozeß zustande kommt. Mit dem letzten Lendenwirbel vereinigt sich nach unten zu das aus fünf unter einander verschmolzenen falschen Wirbeln zusammengesetzte, schaufelförmige heilige oder Kreuzbein, und mit dem unteren spitzen Ende dieses Knochens steht dann noch das aus vier, seltener fünf verkümmerten falschen Wirbeln bestehende Schwanz-, Steiß- oder Kuckucksbein in Verbindung. — An die Seitenfläche des Kreuzbeins legt sich rechts und links ein Beckenknochen, das sog. Hüftbein, an, welcher eine tiefe Gelenkgrube (die Pfanne) für den Oberschenkelkopf besitzt und aus drei, beim Erwachsenen innig miteinander verwachsenen Knochen besteht: das oberste Stück desselben wird Darmbein, das vordere Scham- oder Schoßbein und die untere Portion Sitzbein (mit dem Sitzknorren) genannt. So ist nun durch die beiden Beckenknochen, sowie durch das Kreuzbein und das

---

Fig. 4. Der Atlas oder erste Halswirbel.

Fig. 5. Ein Bauch- oder Lendenwirbel.

Fig. 6. Die Armknochen. a. Schulterblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper und e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche. h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen. k. Fingerknochen.

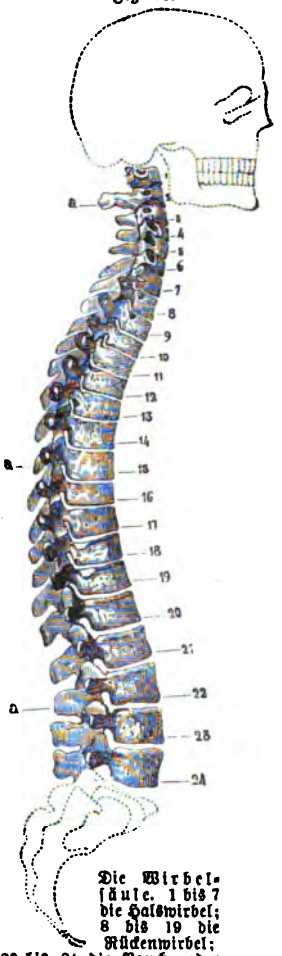
Fig. 7. Die Beinknochen. a. Oberschenkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Rollhügel und e. Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f Kniescheibe. g. Schienbein. h. Wadenbein. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel.

Fig. 8. Das Kniegelenk, geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. 9. Die Fußknochen. a. Fersenbein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfelbein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Zehenknochen.

Schwanzbein, das ringförmige Becken als unterster Teil des Rumpfes gebildet, dessen geräumige Höhle (Beckenhöhle) Därme, Harn- und Fortpflanzungsorgane in sich aufnimmt. Zwischen der Brust- und Beckenhöhle bleibt am Skelett ein freier, nur von den fünf Lendenwirbeln nach hinten begrenzter Raum, der durch muskulöse Wände (Zwerchfell, Bauch- und Rückenmuskeln) zur Bauchhöhle umgebildet wird und den größten Teil der Verdauungsorgane, sowie die Milz und die Nieren birgt.

Fig. 41.



Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- oder Lendenwirbel. a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Die Wirbelsäule oder das Rückgrat ist die Grundfeste unseres Körpers, die einzige Stütze des Kopfes und ein Stativ, an welchem der Brustkasten mit den Armen und das Becken mit den Beinen befestigt ist. Sie stellt einen viel gegliederten und schlangenförmig gekrümmten Knochenschaft dar, welcher in seinem Inneren einen Kanal für das Rückenmark und die Ursprünge der Rückenmarksnerven enthält und von oben nach unten allmählich in seiner Dicke zunimmt. Diese am Rücken (mit ihren Dornfortsätzen der Wirbel) durchfühlbare Knochensäule ist trotz ihrer Festigkeit (welche Verletzungen des Rückenmarks abhält) doch sehr beweglich, denn sie kann gebogen, gestreckt, zu den Seiten geneigt und auch um ihre Achse gedreht werden. Dies kommt aber dadurch zustande, daß sie aus 26 Knochen aufgebaut ist, welche, obschon die einzelnen Knochen ziemlich straff durch Knorpel und Bänder (knorpelige Wirbelbandscheiben) miteinander verbunden sind, viele übereinander liegende Gelenke bilden, und durch diese, sowie durch die Elasticität der Bandscheiben, eine große Beweglichkeit der ganzen Säule ermöglicht ist. Die Länge der Wirbelsäule beträgt durchschnittlich den dritten Teil der ganzen Körperlänge. Man pflegt an der Wirbelsäule von oben nach unten vier Abteilungen zu bezeichnen, nämlich: einen Hals-, einen Brust-, einen Lenden- und einen Beckenteil. Der **Halsteil** wird von den sieben Halswirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung, die hauptsächlich durch die keilförmige Gestalt der die einzelnen Wirbelkörper verbindenden Zwischenwirbelknorpel bedingt wird. Der **Brustteil**, dem an jeder Seite zwölf Rippen anhängen, ist von den zwölf Brustwirbeln aufgebaut und in der Art gekrümmt, daß er eine nach vorn konkave Bogenlinie beschreibt. Diese Krümmung rührt von der ungleichen Höhe der Wirbelkörper her, welche vorn niedriger als hinten sind. Der **Lendenteil** wird von den fünf sehr starken Lenden- oder Bauchwirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung. Der **Beckenteil** endlich besteht aus dem Kreuz- und dem Steißbeine und ist nach vorn (gegen die Beckenhöhle hin) ausgehöhlt; seitlich vereinigt er sich mit dem Beckenknochen so fest, daß er für sich keine Bewegung ausführen kann.

Die Wirbelsäule macht sonach eine doppelt Sförmige Wellenkrümmung oder vier halbrunde Krümmungen. Diejenigen Abteilungen derselben, welche sich an der Bildung der großen Körperhöhlen beteiligen, wie der Brust- und Beckenteil, sind nach vorn ausgehöhlt und vermehren so die Geräumigkeit dieser Höhlen, während umgekehrt der Hals- und Lendenteil nach vorn gewölbt sind. Ginge die Wirbelsäule durch die Mitte des menschlichen Körpers und wäre das Gewicht der an die Säule angehefteten Weichteile gleichförmig rings um sie verteilt, so wäre eine Krümmung derselben unnötig. Da sie aber an der hinteren Körperwand ihre Lage hat und nach vorn durch die Brust- und Baucheingeweide einseitig belastet ist, so sind ihre Biegungen eine unerläßliche Bedingung der Balance, welche durch die zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Rückenmuskeln (Rückgratsstrecker) auch noch in Ordnung gehalten wird. Auch wird durch die federnde Wirkung ihrer Krümmungen jeder von unten auf den Körper wirkende Stoß (Sprung, Fall auf die Füße) abgeschwächt und dadurch jeder nachteiligen Erschütterung des Gehirns wirksam vorgebeugt. Demnach ist die natürliche schlangenförmige Krümmung der Wirbelsäule, bei welcher auf jede konvexe Krümmung eine konkave folgt (so daß sie sich einander kompensieren), ein ganz notwendiges Erfordernis für die Tragkraft der Säule bei aufrechter Körperstellung und also ein besonderes Attribut des menschlichen Körpers. Der Kopf kann infolge dieser alternierend entgegengesetzten Krümmungen der Wirbelsäule (indem dadurch die Endpunkte der Biegungen in der Längsachse des Körpers senkrecht übereinander gestellt sind) ohne große Muskelanstrengung vertikal über der Drehungsachse des Beckens balancieren. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes vertikal zu tragen, noch nicht aufsitzen und gehen können, fehlen auch noch die vier Krümmungen der Wirbelsäule. Jede abnorme Krümmung der Wirbelsäule stört die Gleichgewichtsverhältnisse derselben und zieht zur Wiederherstellung der Balance eine zweite Krümmung und zwar der benachbarten Rückgratsportion nach der entgegengesetzten Seite hin nach sich. Man nennt diese zweite, zur abnormen Krümmung hinzutretende und nach der entgegengesetzten Seite gerichtete Krümmung die kompensierende, ausgleichende. Krümmt sich z. B. der Brustteil der Wirbelsäule nach rechts, so geht die kompensierende oder sekundäre Krümmung des Lendenteiles nach links.

Der Brustkasten (s. Tafel II, Fig. 2 auf S. 97) zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vonstattengehen des Atmungsprozesses zum großen Teil abhängig ist, so hat man, besonders bei Kindern, dahin zu streben, daß der Brustkasten die gehörige Ausdehnung erlange und seine Höhle ordentlich erweitert und verengert werden könne. Dies läßt sich aber durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke recht gut erreichen (s. beim Atmen). Der Brustumfang (am besten in der Höhe der Brustwarzen gemessen) hat beim gesunden Menschen ein ganz bestimmtes Verhältnis zur Körperlänge: er beträgt nach tiefster Ausatmung mindestens die Hälfte der Körperlänge, ja er übersteigt bei besonders gut ausgebildetem Brustkorb die halbe Körperlänge um 7 bis 10 Centimeter; wo der Brustumfang weniger als die Hälfte der Körperlänge beträgt, ist die Brust zu schmal und eng gebaut und bedarf ganz besonders der Kräftigung durch Tiefatmen, Turnen, Bergesteigen. Der Brustspielraum, d. i. die Differenz zwischen der tiefsten Einatmung und der kräftigsten Ausatmung, beträgt bei normalem Brustkorb etwa 7 Centimeter. Als Minimalmaß werden im deutschen Heere von einem Militärtüchtigen als Brustumfang 85 Centimeter nach der Einatmung und 80 Centimeter nach der Ausatmung, als Brustspielraum 5 Centimeter verlangt. Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Korsetts und das feste Binden der Unterkleider Mißgestaltung und Verengerung. Bei weitgediehener Lungenschwindsucht zeigt sich der Brustkasten lang, cylindrisch und oben unter den Schlüsselbeinen deutlich vertieft; bei widernatürlich ausgedehnten Lungen (Asthma) erscheint er dagegen faßartig aufgetrieben. — Das Becken kann durch seine Verengerung und Mißgestaltung, besonders in seinem unteren Teile (d. i. das kleine Becken), vorzugsweise bei gebärenden Frauen von gefahrbringender Wichtigkeit werden. Uebrigens läßt sich auf die richtige Bildung des Beckens bei Mädchen in der Jugend (ebenso

wie auf die Ausbildung des Brustkastens) ein nicht unbedeutender Einfluß insofern ausüben, als man durch zweckmäßige Bewegung mit den Beinen die Weite desselben vergrößern kann. Vor allem muß aber die Englische Krankheit oder Rhachitis bei ihrem ersten Auftreten gehörig berücksichtigt und vom Becken abgehalten werden, denn diese ist die häufigste Ursache der Beckenverengung.

C. Die **oberen Gliedmaßen** oder die **Arme** (s. Tafel I und II auf S. 95 und 97) zerfallen: in die Schulter oder Achsel, den Oberarm, den Vorder- oder Unterarm und die Hand (mit Handwurzel, Mittelhand und Fingern). Zu den Schulterknochen rechnet man das Schlüsselbein und das Schulterblatt; ersteres, ein schwach Sförmig gekrümmter starker Röhrenknochen, hat seine Lage vorn am obersten Teile des Brustkastens oberhalb der ersten Rippe und reicht vom Brustbeine quer heraus zur Schulter; das letztere bildet ein dreieckiges flaches Schild an der hinteren Brustkastenwand, liegt am Rücken zwischen Muskeln und ragt oben neben dem Brustkasten hervor, teils um sich hier mit dem Schlüsselbeine ziemlich fest zu vereinigen, wodurch ein unvollkommener, nach hinten offener, knöcherner Ring oder Gürtel, der sog. Schultergürtel, entsteht, teils um den Oberarmknochen in einer Vertiefung aufzunehmen und so das Schulter- oder Achselgelenk zu bilden. Das Schlüsselbein, welches sonach den Arm mit dem Rumpfe verbindet, hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Das Schultergelenk ist ein allseitig freies Gelenk, besitzt deshalb auch die wenigsten und schlaffsten Bänder und der Oberarm ist darum am leichtesten der Verrenkung ausgesetzt. — Der Oberarmknochen, der einzige Knochen am Oberarme, steht oben durch seinen halbkugelförmigen Kopf mit dem Schulterblatte, durch sein unteres, rollenartiges Ende hingegen mit den beiden Vorderarmknochen in Verbindung und hilft sonach ebensowohl das Achsel- wie das Ellenbogengelenk zusammensetzen. — Vorderarmknochen giebt es zwei Stück, nämlich die Speiche (Radius), welche am äußeren Ende des Vorderarms, in der Richtung des Daumens, ihre Lage hat, und das Ellenbogenbein, welches am inneren Rande des Vorderarms, in der Richtung des kleinen Fingers, liegt und mit seinem oberen dickeren Ende den sog. Ellenbogen bildet. Beide Vorderarmknochen verbinden sich mit dem Oberarmknochen zu einem Scharniergelenke, welches das Ellenbogengelenk heißt. Ihre unteren Enden vereinigen sich mit der Hand zum Handgelenke, welches seiner Struktur nach ein freies Gelenk ist. Zwischen Speiche und Ellenbogenbein besteht außerdem noch ein Drehgelenk in der Weise, daß sich die Speiche in einem Halbkreis um das Ellenbogenbein derart bewegen kann, daß der Handteller nach hinten, der Daumen nach einwärts zu stehen kommt; man pflegt diese Bewegung Pronation (Einwärtsdrehung), die entgegengesetzte (Handrücken nach hinten, Daumen nach auswärts) Supination oder Auswärtsdrehung zu nennen.

An der Hand führt das oberste, im Handgelenke mit den Vorderarmknochen vereinigte Stück den Namen der Handwurzel und wird aus den acht kleinen, würfelähnlichen Handwurzelknochen zusammengesetzt, welche in zwei Reihen geordnet sind, von denen die obere aus dem Kahn-, Mond-, dreieckigen und Erbsenbeine, die untere aus dem großen und kleinen viel-

eckigen, dem Kopf- und Hakenbeine besteht. Die Handwurzelknochen sind durch straffe Gelenke ebensowohl untereinander, wie auch mit den Mittelhandknochen, deren es fünf gibt, verbunden; nur der Mittelhandknochen des Daumens vereinigt sich mit dem großen vieleckigen Knochen in einem freien Gelenke. An jedem der fünf Finger (Daumen, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), mit alleiniger Ausnahme des Daumens, bezeichnet man drei durch Scharniergelenke verbundene Glieder, von denen das erste das oberste, größte und durch ein freies Gelenk mit dem Köpfchen des Mittelhandknochens vereinigte, das dritte das kleinste oder Nagelglied ist; der Daumen dagegen hat nur zwei Glieder. An dem Gelenke, welches das erste Glied des Daumens mit dem Mittelhandknochen bildet, liegen (an der Hohlhandfläche) zwei kleine erbsenförmige Knöchelchen, die Sesambeine.

D. Die **unteren Gliedmaßen** oder die **Beine** (s. Tafel I und II, S. 95 und 97) teilt man in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß (mit Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen). Im Oberschenkel findet sich, wie im Oberarme, nur ein einziger Knochen, der größte und längste des ganzen Skeletts, das Oberschenkelbein, welches an seinem oberen Ende einen kugeligen Gelenkkopf besitzt, der ganz in der tiefen Pfanne des Beckenknochens steckt und so das Hüftgelenk (ein etwas beschränktes freies Gelenk) bildet. Unterhalb desselben ragen zwei den Drehmuskeln des Schenkels zum Ansatz dienende Höcker (die beiden Rollhügel) aus dem Knochen heraus, von denen der größere außen unterhalb der Hüfte durch die Haut hindurchzufühlen ist. Das untere, rollenartig angeschwollene Ende des Oberschenkelbeins setzt mit dem Schienbeine und der Kniescheibe das Kniegelenk zusammen, welches ein Scharniergelenk und in seinem Inneren mit zwei sichelförmigen Zwischengelenksknorpeln und mehreren starken Bändern versehen ist. Die beiden eingeschalteten Knorpelscheiben wirken ganz wie ein Strohkranz, den man auf den Kopf legt, um eine Last auf demselben sicherer und ruhiger zu tragen; sie vermehren die Stabilität des Kniegelenks und dämpfen als elastische Zwischenpolster die Gewalt der Stöße, die das Gelenk beim Springen zu ertragen hat. Die Kniescheibe, ein herzförmiger Knochen, deckt von vorn her die Kniegelenkshöhle und legt sich deshalb ebensowohl an den Oberschenkelknochen wie an das Schienbein an.

Das Gerüste des Unterschenkels besteht, wie das des Unterarms, aus zwei Knochen, nur können sich diese Unterschenkelknochen nicht umeinander in einem Halbkreise herumdrehen, wie die Speiche um das Ellenbogenbein; auch übertrifft der eine derselben, das Schienbein, welches am inneren Rande des Unterschenkels in der Richtung der großen Zehe liegt, den anderen, das Wadenbein, das am äußeren Rande des Unterschenkels in der Richtung der kleinen Zehe seine Lage hat, bedeutend an Größe und Umfang. Das Schienbein ragt mit einem ziemlich scharfen Rande (der Schienbeinleiste) vorn am Unterschenkel hervor und ist hier nur von Haut bedeckt, so daß bei einem Drucke (Stoß, Schlag, Quetschung) der Haut gegen diesen Rand bedeutende Schmerzen entstehen können. Beide Unterschenkelknochen sind an ihrem unteren Ende etwas angeschwollen und bilden mit dem Fuße das Fußgelenk (ein freies, nach beiden Seiten aber

eingeschränktes Gelenk). Diese Anschwellungen der Unterschenkelknochen an den Seiten des Fußgelenkes heißen Knöchel; der innere gehört dem Schienbeine, der äußere dem Wadenbeine an. Zur Bildung des Kniegelenkes trägt nur das Schienbein, nicht aber das Wadenbein bei. — Der Fuß hat, wie die Hand, drei Abteilungen, nämlich die Fußwurzel, den Mittelfuß und die Zehen. Die Fußwurzel besteht aus sieben Fußwurzelknochen, von denen der oberste und mit den beiden Unterschenkelknochen zum Fußgelenke vereinigte das Sprungbein heißt; unter ihm liegt das Fersenbein, welches dem ganzen Körper zum Stützpunkte dient und mit der Hacke oder Ferse am hinteren Teile des Fußes herausragt. An das Sprung- und Fersenbein legen sich vorn noch das Kahnbein, die drei Keilbeine und das Würfelbein an; mit dem letzteren Knochen vereinigt sich dann der vierte und fünfte Mittelfußknochen, mit den Keilbeinen der erste, zweite und dritte Mittelfußknochen. Diese fünf Mittelfußknochen sind ebenso wie die Fußwurzelknochen durch straffe Gelenke untereinander verbunden, und dies ist auch beim Mittelfußknochen der großen Zehe der Fall, weshalb diese nicht so beweglich wie der Daumen ist. Die Zehen bestehen, wie die Finger, aus drei Gliedern, mit Ausnahme der großen Zehe, welche wie der Daumen nur zwei Glieder besitzt. An der Fußsohlenfläche der großen Zehe befinden sich drei Sesambeine, und zwar zwei an dem Gelenke zwischen Mittelfußknochen und erstem Gliede und eines am Gelenke zwischen dem ersten und zweiten Gliede.

Im Hüftgelenke (und ebenso im Achsel- wie in anderen Gelenken) wird der Zusammenhang der sich verbindenden Knochen durch den Druck der atmosphärischen Luft bedingt und dadurch die Beweglichkeit bedeutend erleichtert, da das Gewicht des Beines bei der Bewegung, ohne Kraftaufwand von seiten unseres Körpers, von der Atmosphäre gleichsam getragen wird. Der glatte Gelenkkopf wird nämlich durch den luftleeren Raum in der Pfanne festgehalten, selbst wenn die Weichteile (Muskeln) um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschnitten wurden. Bohrt man aber von dem Becken aus die Knochenpfanne des Gelenkes an, so daß der äußeren Luft der Zutritt in die Gelenkhöhle eröffnet wird, so sinkt der Schenkel, dem Gesetz der Schwere folgend, sofort heraus. Dasselbe geschieht, wenn man die Pfanne und den durch ein Gewicht belasteten Gelenkkopf unter die Luftpumpe bringt. Bedenkt man nun, daß das Gewicht des Schenkels bei einem Erwachsenen gegen 10 Kilogramm beträgt, und daß diese beim Gehen durch Muskeln nicht getragen und gehoben zu werden brauchen, so ergiebt sich, wie beträchtlich der Atmosphärendruck die Bewegungen erleichtert. Beim Ersteigen hoher Berge, wo die Luft sehr verdünnt ist, reicht der Druck der Luft nicht aus, um den Schenkelkopf in der Pfanne festzuhalten; es müssen deshalb die Muskeln mehr angestrengt werden, und daher rührt die größere Ermüdung. Dagegen werden die Bewegungen auf dem Meeresgrunde in der mit komprimierter Luft erfüllten Taucherglocke bedeutend erleichtert. — Das runde Band im Inneren des Hüftgelenkes, welches sich am Schenkelkopf und an der Pfanne anheftet, dient nicht, wie man früher glaubte, zur Befestigung des Schenkelkopfes an die Pfanne, sondern zur Beschränkung der Drehbewegung des Oberschenkels.

II. Muskelgewebe und Muskelsystem.

Die Bewegungen, welche wir mit unserem Körper vornehmen und die wir innerhalb desselben vorgehen sehen, werden vorzugsweise durch weiche, rote, durch das Mikroskop deutlich wahrnehmbare Fasern veranlaßt*), welche das Vermögen besitzen, sich zu verkürzen und sodann wieder in ihren natürlichen Zustand zurückzukehren, also sich wieder zu verlängern. Man nennt diese Fasern „Muskelfasern" und ihr Verkürzungsvermögen „Kontraktilität, Zusammenziehungsfähigkeit". Sie bilden dadurch, daß sie sich in dickeren und dünneren Gruppen (Bündeln und Bündelchen) aneinander lagern, das „Muskelgewebe". Dieses stellt aber, indem es von Bindegewebe, Fett, zahlreichen Gefäßen und Nerven durchzogen und zu Gebilden von verschiedener Gestalt angehäuft ist, die „Muskeln" dar. Sie sind es, welche man als „Fleisch" bezeichnet und jene weiche, feuchte, rote, aus Fasern bestehende und mit einer „Fleischsaft" genannten Flüssigkeit durchtränkte Masse bilden, die ziemlich dicht unter der äußeren Haut liegt und zum größten Teile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist. Die Muskeln geben in Verbindung mit den Knochen unserem Körper seine Form und Rundung, auch helfen sie die Wände der größeren Höhlen, in welchen lebenswichtige Organe befindlich sind, mit bilden. Ihre Hauptthätigkeit ist aber: alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserem Körper und innerhalb desselben vor sich gehen.

Die Bewegungserscheinungen im menschlichen Körper sind aber von zweierlei Art: entweder willkürliche, welche durch unseren Willen hervorgerufen werden können, oder unwillkürliche, auf welche unser Wille durchaus keinen Einfluß ausüben kann. Die diese Bewegungen veranlassenden Muskelfasern zeigen sich nun auch, je nachdem sie einem willkürlich oder einem unwillkürlich arbeitenden Muskel angehören, unter dem Mikroskope verschieden. Die einem willkürlichen, unter dem Einflusse des Willens stehenden Muskel angehörigen Fasern, die man auch „animalische" oder „quergestreifte" nennt, weil sie unter dem Mikroskope auf ihrer Oberfläche eine quere Streifung zeigen, sind überall da im Körper angebracht, wo energische Bewegungen vorkommen. Sie bilden das dunkelrote, saftige Fleisch und Muskeln von der verschiedensten Form und Größe,

*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung auch noch an den weißen Blut- und Lymphkörperchen (s. diese) und an einigen wenigen Stellen des Körpers auch durch das unaufhörliche Schwingen der freien Enden mikroskopisch feiner und strukturloser Wimpern oder Flimmerhärchen (Flimmercilien) zustande (s. S. 62 Fig. 38). Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung (bestehend entweder in einem abwechselnden Umbiegen und Wiederaufrichten der Härchen oder in pendelartigen Bewegungen) findet sich auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Atmungsapparate, den Thränenwegen, der Ohrtrompete und in den weiblichen Geschlechtsorganen, sowie auf der Zellmembran in den Hirnhöhlen. Die Härchen können durch ihre auf Zusammenziehung des Protoplasmas beruhende Bewegung flüssige und feste Stoffe in bestimmter Richtung (meist vom Inneren des Körpers nach außen) weiter bewegen.

die meist an Knochen angeheftet sind (Stamm- oder Skelettmuskeln) und etwa 36 bis 45 % der gesamten Körpermasse ausmachen. Nur wenige unwillkürlich arbeitende Muskeln bestehen aus quergestreiften Fasern, und darunter ist der wichtigste das Herz, dessen Muskelfasern sich aber doch auch noch von denen der Skelettmuskeln unterscheiden, nämlich dadurch, daß jede Faser aus einer Verschmelzung mehrerer ein- oder mehrkerniger quergestreifter Muskelzellen besteht, also eine Muskelkette oder einen Muskelzellbalken bildet; außerdem anastomosieren auch die Herzmuskelfasern miteinander (d. h. sie gehen unmittelbar ineinander über und hängen so netzartig untereinander zusammen), was die Stammmuskelfasern nicht thun. — Die unwillkürlichen Muskeln, aus blaßrötlichem Fleische, sind aus Fasern zusammengesetzt, welche unter dem Mikroskope keine Querstreifung zeigen, sondern eine glatte Oberfläche haben und deshalb „glatte" oder „organische" Muskelfasern, wohl auch kontraktile Faserzellen genannt werden. Sie dienen den Zwecken des vegetativen Lebens, namentlich der Ernährung, umgeben als Muskelhäute fast alle Höhlen und Kanäle der Eingeweide und Blutgefäße, deren Verengerung sie besorgen, und ihre Zusammenziehungen gehen weit langsamer und weniger energisch als die der quergestreiften Fasern vor sich.

Das **Muskelgewebe** wird aus zahllosen Gruppen, Bündeln und Bündelchen weicher, roter Fasern zusammengesetzt. Die glatten oder unwillkürlichen Muskeln bestehen aus kontraktilen, langgestreckten, meist hüllenlosen Zellen (s. Fig. 42), welche mit stäbchenförmigen Kernen versehen und mit ihren Enden aneinander gereiht sind. Im Mittel sind sie 0,028—0,225 Millimeter lang und 0,007—0,015 Millimeter breit. Die quergestreiften oder willkürlichen Muskeln werden aus längeren unverzweigten Muskelfäden oder Muskelfasern (Muskelfibrillen, Primitivfasern) zusammengesetzt, welche zwischen 0,01—0,05 Millimeter dick und 5—9 Centimeter lang sind. Innerhalb kurzer Muskeln verlaufen daher die Muskelfasern durch die ganze Länge des Muskels; innerhalb der längeren Muskeln verjüngen sich die einzelnen Muskelfasern zugespitzt (sog. Muskelspindeln) und sind schräg an der zunächst darunter folgenden Faser durch Kittsubstanz angeheftet. Eine wechselnde Anzahl dieser Muskelfasern tritt zu 0,5—1 Millimeter starken Bündelchen zusammen, die sich dann zu stärkeren Bündeln vereinigen. Nach den Zählungen Valentins kommen auf jeden Quadratcentimeter eines menschlichen Muskels durchschnittlich 28000 solcher Muskelprimitivfasern. Unter dem Mikroskope zeigt sich, daß die Muskelfaser aus einer zarten strukturlosen Hülle (Sarkolemma) und einem kontraktilen Inhalte (Fleischmasse oder kontraktile Substanz) besteht; ist die Fleischmasse durch Zerrung zerrissen, so tritt das Sarkolemm auf das deutlichste hervor (s. Fig 43 und 44a). Die frische, einem lebenden Tiere entnommene Muskelfaser hat einen flüssigen oder halbflüssigen Inhalt. Bei Behandlung mit gewissen chemischen Reagentien scheint die willkürliche Muskelfaser aus dünnen aufeinander getürmten Scheiben (Muskelscheiben oder Disdiaklasten) zu bestehen; bei anderen Behandlungsweisen teilt sich die Fleischmasse

Fig. 42. Fig. 43. Fig. 44.

Fig. 42. Unwillkürliche Muskelzelle. Fig. 43. Zwei quergestreifte Muskelfasern; in der einen ist das Fibrillenbündel gerissen und das Sarkolemm als leere Röhre zu sehen. Fig. 44 a. Durchgerissener quergestreifter Muskelfaden mit stellenweise leerem Sarkolemm. b. Quergestreifter Muskelfaden mit Zerspaltung in Primitivfibrillen.

der Länge nach in ein Bündel quergezeichneter Fäserchen (Längsfibrillen). Außerdem enthält die Muskelfaser noch Nervenendigungen, d. s. membranartige oder faserige Nervenendplatten mit einer hügelförmigen Erhebung, dem Nervenhügel, welche unter dem Sarkolemm ihren Sitz haben.

Von den **chemischen Bestandteilen** des geronnenen Muskelinhalts sind verschiedene Eiweißkörper bekannt, deren wässerige Lösung (Muskelplasma) die Hauptmasse der flüssigen Muskelsubstanz (des Muskelröhreninhalts) ausmacht. Durch die Gerinnung, welche die Ursache der Leichen- oder Totenstarre*) ist, wird ein Eiweißkörper, das Myosin, ausgeschieden, wobei eine saure Flüssigkeit (Muskelserum) frei wird. Das Muskelserum enthält die übrigen Muskelbestandteile, nämlich: verschiedene Eiweißkörper, darunter gewöhnliches Eiweiß (s. S. 43); Kohlenhydrate (Glykogen, Dextrin, Traubenzucker, Inosit); Lecithin, Fette, Fleischmilchsäure und Fettsäuren (Ameisen- und Essigsäure); stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte der Eiweißkörper: Kreatin, Kreatinin, Karnin, Sarkin und Xanthin (s. S. 45), sowie einen roten Farbstoff (Hämoglobin); Salze, besonders Kalisalze, Wasser und Gase (hauptsächlich Kohlensäure).

Die willkürlichen oder quergestreiften Muskeln, von denen es über 500 gibt, bestimmen besonders die äußere Form des Körpers und helfen die Wände der größeren Körperhöhlen bilden. Sie sind an ihrer Außenfläche mit festen, sehnigen, die Muskeln miteinander zu größeren Gruppen vereinigenden Bindegewebshäuten (Fascien, Sehnenhäuten, Muskelbinden) überkleidet und jeder einzelne ist für sich in die sogenannte Muskelscheide (Perimysium) eingehüllt. Von der letzteren dringen in das Innere des Muskels Bindegewebsmassen ein, welche sich zwischen die Bündel und Fasern fortsetzen und den Muskel so in zahlreiche längsverlaufende Fächer teilen. An die zu bewegenden Teile (Knochen, Knorpel 2c.) sind die Muskeln entweder direkt oder durch Vermittelung längsgefaserter fester Bindegewebsmassen, der sog. Sehnen oder Flechsen, angeheftet**). Hier und da, besonders wo Muskeln und Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können, sind zur Erleichterung dieser Bewegungen mit Gelenkschmiere (s. S. 94) erfüllte Schleimbeutel oder Schleimscheiden angebracht; auch finden sich an manchen Stellen zur Unterstützung der Bewegung noch Faserknorpel und Sesambeine, d. s. erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und an der großen Zehe (s. S. 102 und 103).

Ihrer Form nach sind die Muskeln: a) länglichrunde, langgestreckte, und diese finden sich hauptsächlich längs der Röhrenknochen (an den Armen und Beinen), sowie am Rücken; ihr mittleres dickeres Stück wird der Muskelbauch, ihre an den festen Punkt angeheftete Ursprungsstelle der Kopf, dagegen ihre mit dem beweglichen Teile verbundene Ansatzstelle der Schwanz genannt; Kopf- und Schwanzende sind bei vielen dieser Muskeln sehnig und laufen in eine längere oder kürzere Flechse aus; b) breite, platte oder Flächenmuskeln, welche hauptsächlich die flachen Knochen am Rumpfe bedecken und vorzüglich zur Begrenzung der großen Leibeshöhlen dienen, sind dünn, entspringen oft mit Zacken und endigen in breite Sehnenhäute; c) ringförmige (Schließmuskeln), welche in Gestalt eines Ringes die verschiedenen Oeffnungen des Körpers (Mund, Auge, After, Scheide) umgeben und diese schließen können; d) Hohlmuskeln bilden entweder für sich hohle Organe (Herz, Gebärmutter) oder befinden sich als Muskelhäute in der Wand von Höhlen und Kanälen (Magen, Darm, Blase).

---

*) Die Totenstarre, durch das Gerinnen der spontan gerinnbaren Eiweißkörper des Muskelröhreninhalts veranlaßt, wobei sich die Muskeln etwas zusammenziehen, tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 24 bis 48 Stunden an, bis die Fäulnis beginnt. Infolge dieser Starre wird der Mund der Leiche fest geschlossen, der Nacken steif, der Stamm gestreckt, Arme und Beine beugen sich etwas und die Daumen schlagen sich ein.

**) Die Kraft, die ein Muskel auszuüben vermag, hängt von der Zahl seiner Fasern ab. Da nun zu kräftigen Bewegungen sehr viele Fasern notwendig sind, am Knochengerüste aber nicht so viel Platz ist, daß sich alle diese Fasern daran anheften könnten, so vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit den weißen Flechsen oder Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Diese sehnigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Anheftungsstelle zu ihrer Befestigung. Sie sind gewissermaßen die Zugseile, durch welche die lebendige Kraft des Muskels auf die trägen Knochen übertragen wird. Besonders in den Gelenkgegenden trifft man viele Sehnen (s. S. 59).

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger (Flexoren), wenn sie zwei Teile zu einander hinbeugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarm zugebeugt oder wie im Knie der Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen Strecker (Extensoren); sie entfernen die einander zugebogenen Teile wieder voneinander. Die Anzieher (Abduktoren) ziehen die Teile von einer Seite des Körpers zur anderen, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine aneinander. Die Abzieher (Abduktoren) ziehen dagegen einen Teil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine auseinander. Die Roller (Rotatoren) endlich drehen einen Teil entweder um seine eigene Achse oder um einen anderen Teil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand ein- oder auswärts. Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Lage und Form verdankt, z. B. Kopfnicker, Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel, runder Armmuskel, Schläfe- und Brustmuskel u. dgl. — Die Muskeln liegen schichtweise übereinander am Skelette, bedecken sich also teilweise und sind durch sehnige Häute (Fascien) zu größeren oder kleineren Gruppen miteinander verbunden. An manchen Stellen bilden sie nur einfache Schichten, an anderen liegen sie in zwei, drei und noch mehr Schichten übereinander. In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größeren Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von seiten der sich zusammenziehenden Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße ist aber für die Blut- und Lymphbewegung von nicht geringer Bedeutung.

Eigenschaften der Muskeln. Die wichtigste Eigenschaft des Muskelgewebes ist die „Kontraktilität, Zusammenziehungsfähigkeit", d. i. das Vermögen des Muskelgewebes, sich unter gewissen Einflüssen zu verkürzen und sodann wieder in seinen natürlichen Zustand zurückzukehren*). Dadurch nun, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei unter gleichzeitiger Zunahme ihrer Dicke verkürzen, werden die Teile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Weise hier- oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Teile einander (beugt den Arm im Ellenbogengelenke), sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. Bei ihrer Zusammenziehung werden die Muskeln nun aber nicht bloß kürzer, sondern auch weniger elastisch, fester und dicker und drücken dabei auf die benachbarten Teile, was besonders günstigen Einfluß auf die Fortbewegung des Blutes in den Gefäßen hat. Die Verkürzung, welche ein Muskel durch seine Zusammenziehung erleidet, kann bis zu drei Viertel der Länge des ruhenden betragen. Die Kraft, welche ein Muskel durch seine Zusammenziehung entwickeln kann**), ist von seiner Dicke und

*) Die Kontraktilität ist aber wohl von der Elasticität zu unterscheiden, denn bei letzterer folgt die Verkürzung des passiv ausgedehnten Körpers einem rein physikalischen Gesetze, während bei der Kontraktilität die Verkürzung ein Lebensakt der Muskelfaser und die darauffolgende Verlängerung eine Rückkehr in den Zustand der Ruhe ist.

**) Die Kraft, welche die Muskeln während der Dauer ihrer Zusammenziehung zu entwickeln vermögen, ist sehr bedeutend. So trägt der Mensch mit beiden Händen

Länge abhängig; je dicker ein Muskel ist, eine desto größere Last ist er auf eine bestimmte Höhe zu heben imstande, je länger er ist, um so höher kann er eine bestimmte Last heben. Durch längere Reizung zur Zusammenziehung wird die normale Erregbarkeit des Muskels herabgesetzt, er ermüdet und wird endlich ganz unfähig zur weiteren Kontraktion; durch Ruhe kann er sich dann wieder erholen. Die Kontraktilität des Muskelgewebes besteht nur bei normalem Stoffwechsel, besonders bei Zufluß gehörig sauerstoffhaltigen Blutes. Setzt man das Hörrohr auf einen zusammengezogenen Muskel, oder spannt man bei gut verstopften Ohren seine eigenen Kaumuskeln stark an, dann hört man ein dumpfes Brausen, den sog. Muskelton oder das Muskelgeräusch, welches durch die periodischen Bewegungen der kleinsten Teile des Muskels hervorgerufen wird.

Außer der gewöhnlichen Kontraktilität besitzt das Muskelgewebe nun aber auch noch mehrere mechanische Eigenschaften, die ihm zu seiner Thätigkeit nötig sind, wie Kohäsion, Dehnbarkeit und Elasticität. Die Kohäsion (der Widerstand, den ein Muskel der Zerrung bis zum Zerreißen entgegensetzt) nimmt bis zum kräftigsten Mannesalter zu, dann aber wieder ab. Die Dehnbarkeit sowie die Elasticität des Muskels ist eine ziemlich große; nach bedeutender Ausdehnung kehrt er wieder vollkommen zu seiner ursprünglichen Länge zurück*). Die Muskeln sind im lebenden Körper so an ihre Knochen befestigt, daß sie etwas über ihre natürliche Länge gedehnt werden; daher kommt es, daß die Muskeln bei dem Lostrennen von ihren Ansatzpunkten etwas zurückschnellen, und daß Muskelwunden klaffen. Der wesentliche Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß bei der eintretenden Zusammenziehung keine Kraft und Zeit für die Anspannung des vorher schlaffen Muskels verloren geht, sondern daß sofort die Bewegung zustande kommt. Eine Abnahme der Dehnbarkeit bemerkt man bei dem durch Anstrengung ermüdeten Muskel. Von abnormer Dehnbarkeit und Elasticität hängen mannigfache abnorme Verkürzungen oder Verlängerungen von Muskeln (falsche Stellungen der Glieder) ab.

Auch elektrische Erscheinungen sind während des Lebens und zwar hauptsächlich während der Unthätigkeit des Muskels in demselben zu entdecken. Der lebende leistungsfähige Muskel zeigt sich beständig von einem elektrischen Strome (dem sog. Muskelstrome) durchflossen, der erst allmählich mit dem Tode, nach übermäßig hohen oder niedrigen Temperaturen und durch die Einwirkung gewisser chemischer Agentien erlischt. Die Sensibilität (Empfindlichkeit) der Muskeln ist nicht bedeutend, denn für mechanische Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind sie nicht besonders empfindlich. Wohl haben sie aber ein ziemlich feines Gefühl für den Grad ihrer Anstrengung und Ermüdung, weshalb man sie auch als den Sinn zur

---

eine Last, die schwerer ist als sein Körper, und kann eine noch einmal so große ziehen. Beim Stehen auf den Zehen hält der Wadenmuskel einer Last das Gleichgewicht, welche das Eigengewicht des Muskels um das Zweihundertfache überbietet. Das Zerbeißen von Pfirsichkernen verlangt eine Kraft von 100 bis 150 Kilogramm.

*) Mit der großen Elasticität des Muskels ist eine bedeutende Arbeitsersparung verbunden, denn wenn bei der Kontraktion von Muskeln deren Antagonisten stark gedehnt wurden, so werden durch deren Elasticität die bei der Bewegung aus ihrer Ruhelage gebrachten Knochen ohne weiteren Kraftaufwand wieder in ihre Ruhe zurückversetzt; es bedarf dazu also keiner lebendigen Kontraktion.

Wahrnehmung der Schwere (Muskelgefühl) und des Widerstandes der Körper (Kraftsinn) ansieht.

Thätigkeit der Muskeln. Der Muskel ist niemals von selbst thätig, er muß zu seiner Zusammenziehung erst angetrieben werden, und dies geschieht fast stets mit Hilfe des Nervensystems. Die Einflüsse, welche die Zusammenziehung veranlassen, nennt man „Reize", die Einwirkung derselben auf den Muskel „Erregung", und die Fähigkeit des Muskels, durch Reize erregt werden zu können, seine „Erregbarkeit" oder „Irritabilität". Insofern jene Reize Quantitäten von Spannkräften in lebendige Kräfte überführen (s. S. 68), verhalten sie sich diesen gegenüber wie „auslösende Kräfte", und man spricht daher von der Auslösung der Muskelarbeit durch die Reize. Für die quergestreiften Muskelfasern ist der wichtigste Reiz unser durch Nerven zum Muskel geleiteter Wille, weshalb diese Muskeln auch willkürliche genannt werden. Für die glatten Muskeln dient der Inhalt der Kanäle und Höhlen, welche sie umschließen, als Reiz. Aber auch hier werden die Kontraktionen durch das Nervensystem vermittelt. Außer dem normalen, von den im Muskel sich verbreitenden (motorischen) Nerven ausgehenden Reize gibt es auch noch andere Muskelreize, welche teils infolge krankhafter Verhältnisse, teils künstlich angewendet auf den Muskel erregend wirken, wie: Elektricität, chemische Reize (Säuren, Metallsalze, Ammoniak ꝛc.), thermische Reize (Temperaturen über 40° C.) und mechanische Reize (Druck, Quetschung, Zerrung) u. dgl.

Die Erregbarkeit (Leistungsfähigkeit), welche mit dem Eintritte der Totenstarre für immer aufhört, ist nicht immer bei ein und demselben Muskel gleich groß. Sie hängt ab: vom Sauerstoffgehalte des Muskels (sie wächst mit diesem); vom Muskelstrom (sie ist um so größer, je stärker derselbe); von der Temperatur (sie ist bei einer mittleren Temperatur am größten und nimmt mit dem Sinken und Steigen derselben ab). Sie wird von der vorangegangenen angestrengten Thätigkeit auf einige Zeit herabgesetzt, und diese Herabsetzung nennt man „Ermüdung"; die Ursache derselben liegt wahrscheinlich in der Anhäufung der durch das Thätigsein entstandenen Zersetzungsprodukte (Kohlensäure, Milchsäure, Kalisalze) und im Verbrauche des im Muskel abgelagerten Sauerstoffes. Während des Thätigseins des Muskels, bei welchem er mehr Sauerstoff verbraucht, findet eine gesteigerte Wärmebildung statt (an einem mehrere Minuten in andauernde Kontraktion versetzten Froschschenkel steigt die Temperatur um 0,15 bis 0,18° C. und bei Schnellläufern kann die Eigenwärme über 40° C. steigen); dagegen nimmt die Elektricitätserzeugung ab und es bilden sich im Muskelgewebe infolge von Verbrennungen der krafterzeugenden Substanz (welche im Muskelgewebe gelöst enthalten ist) Kohlensäure, Fleischmilchsäure ꝛc. Die Kohlensäure wird an das Blut abgegeben, wie das Venenblut des Muskels beweist, welches während der Thätigkeit kohlensäurereicher abfließt, als während der Ruhe. Außer der schädlichen Kohlensäure schafft das Blut auch noch die abgenutzten Muskelstoffe (Muskelschlacken) und die schädliche Fleischmilchsäure fort, während es dem Muskel Sauerstoff, Eiweißsubstanzen zum Neubaue seiner Bestandteile und stickstoffloses (kohlenstoffhaltiges) Material zur Kraftentwickelung liefert. Man glaubte früher, daß die Arbeitsleistung der Muskeln vorzugsweise durch die Verbrennung der eiweißstoffigen Muskelsubstanz zustande komme; dies ist aber nicht der Fall, die Muskelarbeit wird vielmehr weit mehr durch Verbrennung des zugeführten kohlenstoffreichen Heizungsmaterials veranlaßt, dessen Spannkräfte leicht in lebendige Kräfte umgewandelt werden können. Deshalb wird auch trotz großer Muskelanstrengung die Ausfuhr des Harnstoffes (eines Zersetzungsproduktes der Muskelsubstanz, s. S. 45) nicht erheblich vermehrt, wohl aber die der Kohlensäure. Wie die Arbeitsleistung einer aus Eisen und Messing bestehenden Dampfmaschine durch die Verbrennung von Kohlen

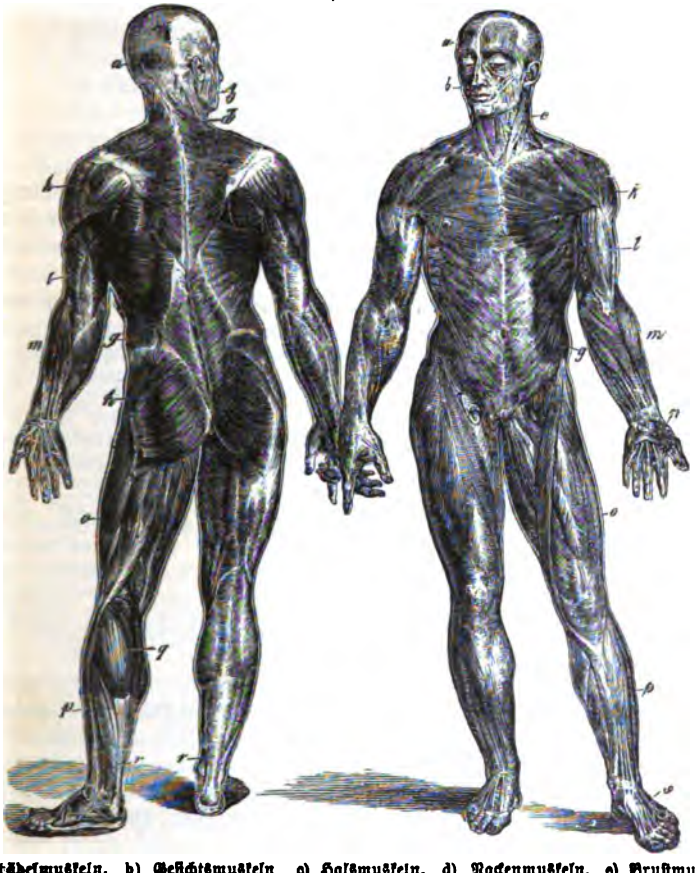
zustande kommt, dabei aber Maschinenteile selbst sich abnutzen und deshalb reparirt werden müssen, ebenso verhält es sich bei der Muskelmaschine. Daher muß auch die Nahrung Eiweißsubstanzen enthalten, wenn die Muskeln in gutem Zustande bleiben sollen, und bei reichlicher Einfuhr eiweißhaltiger Nahrungsmittel werden die Muskeln sich kräftig entwickeln und großer Leistungen fähig werden, wenngleich diese Leistungen selbst nur durch den Verbrauch kohlenstoffreicher Stoffe in erheblicher Menge möglich sind. Bei anstrengender Arbeit müssen daher neben den reparierenden Eiweißsubstanzen reichlich kohlenstoffhaltige Nahrungsmittel (Stärkemehl, Zucker, Fett) genossen werden (s. später bei Nahrung). — Geistige Anstrengungen, anhaltendes Wachen und Fasten sowie Blutarmut befördern die Ermüdung des Muskels; günstig gegen dieselbe wirkt die Massage. Die tägliche Muskelarbeit eines erwachsenen Mannes bei acht Stunden Thätigkeit kann bis 300000 Kilogramm-Meter betragen.

Die Muskeln brauchen, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht guten nahrhaften und besonders sauerstoffreichen Blutes. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig ausruhen können; durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. Durch lang anhaltende Unthätigkeit werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. Je öfter hingegen ein Muskel richtig gebraucht wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, straffer, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer und Tänzerinnen stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren Armen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben. Nicht bloß beim Bewegen der einzelnen Körperteile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körperteilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb werden auch diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig unveränderte Anstrengung der beteiligten Muskeln verlangen, viel leichter und schneller ermüden als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie das Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt.

Die Muskeln, welche wir ganz nach unserer Willkür in Zusammenziehung versetzen können, die also willkürliche Bewegungen veranlassen, müssen durchaus durch Nervenfäden mit dem Gehirne, welches als Verstandesorgan auch der Sitz des Willens ist, im Zusammenhange stehen. Diese Fäden, welche auch Bewegungsnerven oder motorische Nerven heißen, empfangen von unserem Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (enden), zur Thätigkeit (also zur Zusammenziehung und Verkürzung) aufzufordern. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer anderen Station (den Muskeln) zu überbringen. Sobald der Zusammenhang dieser Nervenfäden zwischen dem

Gehirn und den Muskeln irgendwo oder irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung zu bringen, in welchen sich die unterbrochenen Nerven=

Tafel III.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Beckenmuskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskeln. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

fäden endigen. Den Telegraphendrähten gleichen die Nervenfäden übrigens auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre Thätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung und Gewohn=

heit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt, und wie lange man oft üben muß, um guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, ist bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmählich es lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. Dazu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht allein nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewegung auch andere, sog. Mitbewegungen oder associierte Bewegungen veranlaßt, die oft äußerst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, das Gestikulieren mit den Armen bei Beinbewegungen ꝛc. Aehnliches erfährt auch der Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft genug mehrere anschlägt. Je öfter übrigens willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies ja die Klaviervirtuosen deutlich beweisen. Uebung macht eben wie überall, so auch hier den Meister.

Durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung) der Muskeln und ihrer Nerven zu bestimmten Bewegungen, d. h. durch öftere Wiederholung und allmähliche Steigerung der Thätigkeit bestimmter Muskeln, können Menschen eine bewunderungswürdige Bewegungsgeschicklichkeit und Kraft bekommen, wie die Klavierspieler, Tänzer und Gymnastiker und dergleichen Künstler beweisen. Die vorzugsweise geübten Muskeln gewinnen dabei stets an Umfang und Konsistenz, zumal wenn das Thätigsein derselben mit der gehörigen Ruhe abwechselt. Denn ein Muskel, der mit wechselnder Zusammenziehung und Ruhe (Ausdehnung) arbeitet, kann nicht nur viel längere Zeit thätig sein, ohne zu ermüden, als ein anderer, der fortwährend oder doch sehr lange in Zusammenziehung verharrt, sondern es wird in demselben auch der Stoffwechsel (die Ernährung) besser vor sich gehen. Gehen ermüdet deshalb weniger als Stehen; an die schwerste Arbeit gewöhnte kräftige Männer werden einen leichten Gegenstand mit ausgestrecktem Arme kaum einige Minuten ruhig halten oder ein kleines Kind lange tragen können; Soldaten werden durch eine zweistündige Parade mehr ermüdet, als durch einen vierstündigen Marsch. Zu lange und zu stark angestrengte Muskeln können recht leicht gelähmt werden.

Muskeln, deren Nervenfäden nicht mit dem Gehirn, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten (Ganglien) in Verbindung stehen, können durch unseren Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie besorgen die nötigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Atmungs-, Harnapparate ꝛc.*).

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch abnorme Erregung der betreffenden Bewegungsnerven zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und unwillkürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den Krämpfen der Fall ist. — Lähmung des Muskels nennt man dagegen den Zustand, in welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist, und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. In den allermeisten Fällen liegt die Ursache der Krämpfe sowohl wie der Lähmungen im Gehirn oder Rückenmarke, selten im Muskelgewebe selbst.

Der innere Zusammenhang der Muskeln mit dem Nervensysteme (s. dieses), sowie die im Nervensysteme herrschenden Gesetze bedingen im Muskelsysteme eine Menge von zweckmäßigen und unzweckmäßigen Bewegungserscheinungen, bei denen die Muskeln gewissermaßen eine nur leidende, die Nerven dagegen die eigentlich thätige Rolle spielen. Es geschehen nämlich sehr häufig Bewegungen ohne oder selbst gegen unseren Willen, oft sogar auch ohne unser Bewußtsein, die bisweilen allerdings ganz zwecklos sind, wie bei den Krämpfen, in vielen Fällen aber mit Bewußtsein und Willen, zu einem bestimmten Zweck erregt zu sein scheinen. Solche unwillkürliche Bewegungen pflegt man entweder Reflex- oder Mitbewegungen zu nennen. Ausführlicher soll hierüber später bei dem Nervensystem gehandelt werden.

Die Vorteile der Muskelthätigkeit für den Körper sind von äußerster Wichtigkeit, denn ganz abgesehen davon, daß fast alle Lebensthätigkeiten und Bewegungen mit Hilfe von Muskeln vor sich gehen, so tragen diese auch vorzugsweise zur Erzeugung von Kraft und Geschicklichkeit, zur Ausbildung eines kräftigen Willens, zur richtigen Entwickelung des Knochengerüstes, sowie zur Unterstützung der Blutbildung, Blutreinigung und des Blutlaufes, des Atmungs- und Verdauungsprozesses bei.

Die **einzelnen willkürlichen Muskeln**, von welchen die Muskellehre (Myologie) handelt, sind zum allergrößten Teile, dem Ebenmaß der Körperhälften folgend, paarig vorhanden, und die wenigen unpaarigen, welche in der Mittellinie des Körpers ihre Lage haben, sind aus zwei gleichen Hälften zusammengesetzt. Die Anordnung der Muskeln hinsichtlich ihrer Lagerung ist übrigens so getroffen, daß sie an der vorderen und hinteren Körperfläche in zwei-, in drei- und noch mehrfachen Schichten übereinander liegen, durch sehnige Häute (Muskelbinden, Fascien) ebensowohl voneinander getrennt, wie miteinander vereinigt sind, daß sie rings die Gelenke mit ihren Sehnen umgeben und schließlich sämtlich nach der Oberfläche des Körpers hin von einer allgemeinen Sehnenhaut überkleidet werden. (S. Tafel III und IV, Fig. 45 auf S. 111, 114 und 115, sowie unten bei der topographischen Anatomie.)

A. Die am **Kopfe** liegenden Muskeln scheidet man in die des Schädels und des Gesichts. Die Schädelmuskeln dienen teils zur Bewegung der Kopfhaut (wie die Stirn- und Hinterhauptsmuskeln), teils gehören sie dem äußeren Ohre und einer derselben (der Schläfenmuskel) dem Unterkiefer an. Die Gesichtsmuskeln, welche mehr oder weniger in Polstern von Fett eingehüllt liegen, dienen besonders zum Schließen und Oeffnen der Sinneshöhlen und zerfallen deshalb in Augen-, Ohren-, Nasen-, Wangen-, Mund- und Kaumuskeln. Innerhalb der Augen- und Mundhöhle trifft man dann noch in ersterer auf Muskeln des Augapfels, in letzterer auf die des Gaumens. Die Kaumuskeln können den Unterkiefer herauf und herunter, nach rechts und links bewegen, sowie kreisen.

Die Gesichtsmuskeln stehen durch den Gesichtsnerven (s. bei Hirnnerven), welcher alle Bewegungen dieser Muskeln regiert, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange, und deshalb können auch ebensowohl stärkere Eindrücke wie Krankheiten dieses Organs großen Einfluß auf die Gesichtsmuskeln äußern. So kommt bei etwas stär-

Tafel IV.

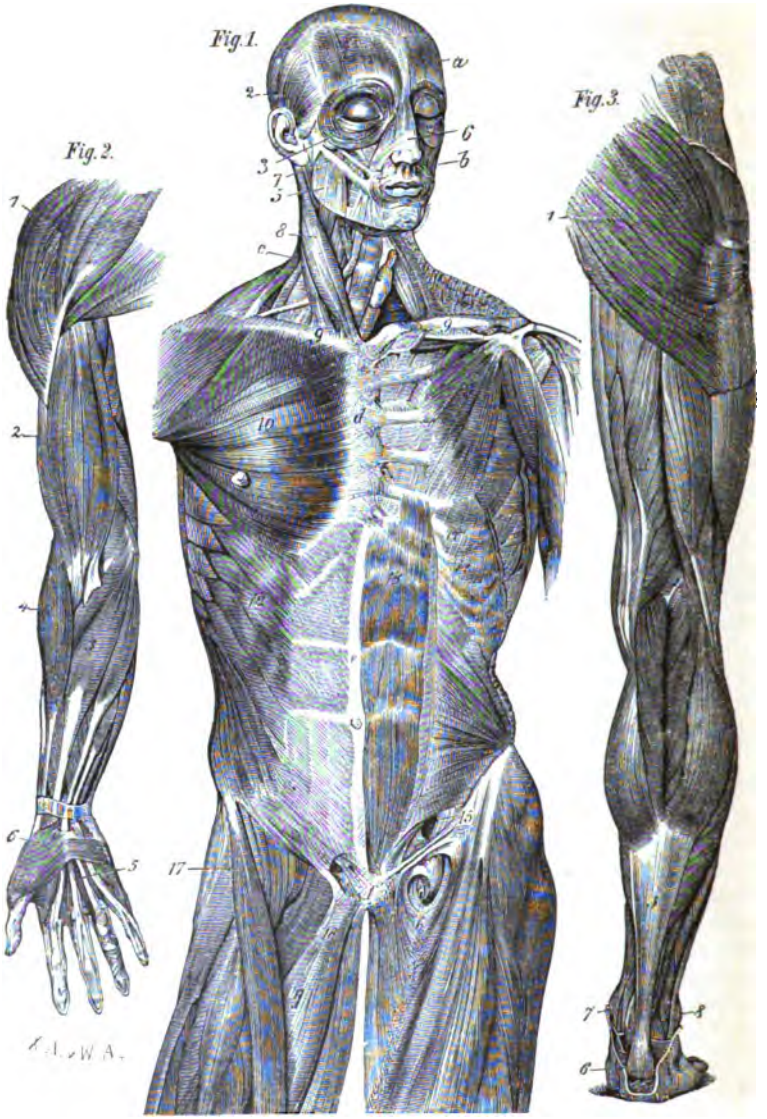
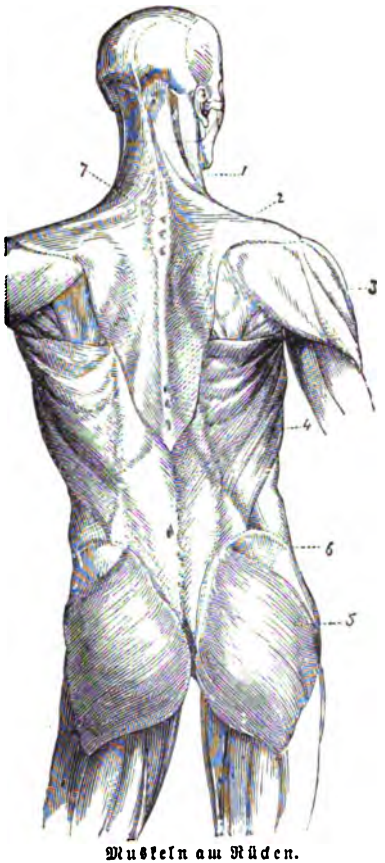


Fig. 1. Die Muskeln an der vorderen Fläche des Kopfes und Rumpfes. a) Schädel. b) Gesicht. c) Hals. d) Oberleib oder Brust. e) Unterleib oder Bauch. f) Becken. g) Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfenmuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Jochmuskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

ihrer Gehirnthätigkeit als Reflexbewegung ganz unwillkürlich das Mienenspiel durch diese Muskeln zustande, und kehrt dieses in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigentümlicher Ausdruck oder vorwaltender Grundzug im Gesicht, den man Miene nennt. Jede Gemütsbewegung hat ihren eigentümlichen Dialekt im Gesichte, dem Spiegel der Seele. Neugeborene Kinder und leidenschafts- oder geistlose Menschen haben keine markierten Züge; Wilde sehen einander ähnlich wie die Schafe einer Herde; öftere und andauernde Schmerzen erzeugen einen leidenden Zug im Gesichte, und wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie u. s. f. Das Mienenspiel wird bei aufgeregten Seelenzuständen lebhaft und ausdrucksvoll und läßt recht gut den Zustand des Innern erkennen. Deshalb beruht auch die Physiognomik jedenfalls auf wissenschaftlicheren Grundlagen als die Spielerei der Phrenologie. Die Gesetze, nach welchen die mimischen Bewegungen der Tiere und Menschen erfolgen, hat Darwin in seinem interessanten Buche: „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren" festzustellen versucht und darin zuerst den wichtigen Nachweis geführt, daß auch bei allen mimischen Vorgängen das Gesetz der Vererbung (s. S. 19) eine hervorragende und entscheidende Rolle spielt.

Fig. 45.



Muskeln am Rücken.

1. Kopfnicker. 2. Kappenmuskel. 3. Deltamuskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 6 Hüftkamm. 7. Dornfortsätze der Wirbel.

B. Die **Rumpfmuskeln** zerfallen in die des Halses und Nackens, der Brust und des Rückens, des Bauches und Beckens. Am Halse und Nacken finden sich zunächst Muskeln, welche den ganzen Kopf und Hals bewegen, nämlich vorwärts und seitwärts beugen, strecken, drehen und kreisen. An der vorderen Fläche des Halses, an welcher vor den Halswirbeln zunächst unter der Haut und dem breiten Halsmuskel das Zungenbein mit der Zunge, der Kehlkopf und die Luftröhre mit der Schilddrüse, und hinter diesen Organen der Schlundkopf und die Speiseröhre angetroffen werden, liegen Muskeln, welche die genannten Teile verschiedentlich bewegen können und seitlich von den deutlich vorspringenden Kopfnickern eingegrenzt werden. Einige

---

Fig. 2. Armmuskeln an der vorderen inneren Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig. 3. Beinmuskeln an der hinteren Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel. 2 und 3. Unterschenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

der vorderen seitlichen Halsmuskeln ziehen beim tiefen Einatmen das Brustbein und die obersten Rippen aufwärts; einige andere bewirken das Herabziehen des Unterkiefers (das Oeffnen des Mundes). Von den Nackenmuskeln dienen mehrere zum Bewegen (Rück- und Aufwärtsziehen) der Schulter. — Die **Brustmuskeln** bedecken den vorderen und seitlichen Umfang des Brustkastens und lassen nur die Mitte des Brustbeins frei; sie liegen teils schichtenweise übereinander, teils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus (**Zwischenrippenmuskeln**). Diese Muskeln bewegen teils den Brustkasten selbst (besonders beim Einatmen), teils dienen sie zum Bewegen (Herab- und Anziehen) der Schulter und des Armes. Der Grenzmuskel zwischen Brust- und Bauchhöhle ist das **Zwerchfell** (Diaphragma), welches die wichtigste Rolle beim Atmen spielt und zugleich zur Verengerung (Entleerung) der Bauchhöhle beiträgt. — Die **Rückenmuskeln** liegen in fünf Schichten übereinander nnd dienen teils zum Aufrechterhalten, Strecken und Seitwärtsbeugen der Wirbelsäule (also des ganzen Rumpfes), teils zum Ein- und Ausatmen, sowie zum Bewegen der Schulter und des Oberarmes. — Die **Bauchmuskeln** bilden den vorderen und den seitlichen Teil der Bauchwand und ziehen sich vom unteren Teile des Brustkastens zum Becken herab, hinterwärts aber bis zu den Lendenwirbeln. Dieser Muskelapparat bildet eine teils fleischige, teils sehnige Decke, welche zum Schutze und zur Unterstützung der Unterleibsorgane dient, auf die er durch seine Zusammenziehung (**Bauchpresse**, wodurch die Bauchhöhle verengert wird) drückt und so teils ihrer Funktion förderlich ist, teils dieselben bei heftigen Körperbewegungen oder wo der Körper in einer anstrengenden Stellung eine bedeutende Kraft ausüben oder Widerstand leisten soll, in ihrer Lage sichert. Außer zum Umhüllen, Stützen, Bewegen und Drücken der Baucheingeweide dienen die Bauchmuskeln auch noch zum Ausatmen, sowie zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers. — Die am Becken lagernden Muskeln äußern zum größten Teile ihre Wirkung auf die Beine, besonders die am hinteren Teile des Beckens befindlichen und das Sitzfleisch oder Gesäß (die Hinterbacken) bildenden Strecker und Roller des Oberschenkels.

Die **Halsmuskeln** werden bei Personen mit beschwerlichem Atmen (Asthma) gewöhnlich stärker, weil sie beim Einatmen mehr als gewöhnlich mithelfen müssen, und deshalb erscheint der Hals solcher Patienten auch dicker. Einer dieser Muskeln, der **Kopfnicker**, welcher vom Brustbein nach dem warzenförmigen Fortsatz des Schläfenbeines verläuft (s. Tafel IV, Fig. 1, 8 auf S. 114), ist gar nicht selten gleich von Geburt an etwas zu kurz, und so kommt dann der sog. **schiefe Hals** zustande, welchen man mittels Durchschneidung des verkürzten Muskels kuriert. — Die **Bauchmuskelwand** hat an drei Stellen kleine Oeffnungen, welche sich aber erweitern und dann Partien von Baucheingeweiden (besonders vom Dünndarm und Netz) hindurchlassen können. Dieses Heraustreten von Baucheingeweiden wird **Bauchbruch** genannt und findet vorzugsweise gern in der Leisten-, Schenkel- und Nabelgegend, wo sich jene Oeffnungen (s. Tafel IV, Fig. 1, 15 und 16, S. 114) befinden, statt, wonach dann die Brüche noch näher als **Leisten-**, **Schenkel-** und **Nabelbrüche** bezeichnet werden.

C. Die **Muskeln der oberen Gliedmaßen** teilt man hinsichtlich ihrer Lage in die der Schulter, des Oberarms, des Vorderarms und der Hand. Die **Schultermuskeln** erstrecken sich vom Schulterblatte oder Schlüssel-

beine zum Oberarme und dienen teils zum Heben, teils zum Ein- und Auswärtsrollen desselben. Der das Schulterblatt bedeckende starke Muskel heißt der Deltamuskel; er zeigt sich bei Verrenkungen des Oberarms abgeflacht oder vertieft. Die von Muskeln begrenzte Höhle unter der Schulter nennt man die Achselhöhle, und diese birgt die großen Gefäß- und Nervenstämme für den Arm. — Die Oberarmmuskeln sind entweder Beuger oder Strecker des Vorderarms; erstere liegen an der inneren (vorderen) Fläche des Oberarms und schwellen (besonders der dicht unter der Haut liegende zweiköpfige Armmuskel) beim kräftigen Beugen des Ellenbogengelenks deutlich an; letztere haben ihre Lage an der äußeren (hinteren) Fläche des Oberarms und heften sich an den Ellenbogen. — Die Vorderarmmuskeln bewegen entweder die Speiche als Ein- oder Auswärtsdreher, oder die Hand und Finger als Beuger, Strecker, An- und Abzieher. An der inneren (vorderen) Fläche des Vorderarms lagern die Einwärtsdreher, Strecker und Abzieher. Die große Mehrzahl dieser Muskeln geht in lange, dünne Sehnen über, welche am Handgelenke durch ringförmige, mit Schleimscheiden ausgekleidete Kanäle hindurch zu den Fingern treten. — An der Hand finden sich Muskeln zur Bewegung der Finger, und zwar liegen die meisten in der Hohlhand, vorzugsweise am ersten und fünften Mittelhandknochen, hier den fleischigen Ballen des Daumens und kleinen Fingers bildend.

D. Die **Muskeln der unteren Gliedmaßen** werden in die des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes geteilt. Die Oberschenkelmuskeln dienen teils zum An- und Abziehen des Schenkels, teils zum Beugen und Strecken im Kniegelenke. An der vorderen Fläche des Oberschenkels befinden sich der Schneidermuskel, der längste Muskel unseres Körpers (s. Tafel IV, Fig. 1, 17, S. 114), sowie die Strecker des Unterschenkels, und diese heften sich an die Kniescheibe an; ihre Antagonisten, die Beuger des Unterschenkels, liegen an der hinteren Fläche und begrenzen mit ihren Sehnen seitlich die von großen Gefäßen und starken Nerven durchsetzte Kniekehle. Das Fleisch an der inneren Fläche des Oberschenkels wird von den Anziehermuskeln des Schenkels gebildet. — Am Unterschenkel trifft man auf Beuger und Strecker des Fußes und der Zehen. Die Strecker des Fußes, welche beim Gehen und Tanzen hauptsächlich in Thätigkeit gesetzt werden, haben ihre Lage an der hinteren Fläche des Unterschenkels und bilden die Wade (Wadenmuskeln), welche nach unten in eine starke, durch die Haut hervortretende Flechse, die Achillessehne (benannt nach dem griechischen Helden Achilles, der an den Folgen eines Pfeilschusses in die Ferse starb), ausläuft und sich an die Ferse befestigt. Die übrigen Unterschenkelmuskeln treten mit langen Sehnen entweder um die Knöchel herum oder vor dem Fußgelenk hinweg zum Fuße und zu den Zehen herab. — Am Fuße liegen einige kleine und dünne Streckmuskeln der Zehen auf dem Rücken des Fußes, während in der Fußsohle, von einer dicken und festen Sehnenhaut bedeckt und geschützt, die Beuger, An- und Abzieher der Zehen zu finden sind.

Die wichtigsten Stellungen und Bewegungen des Körpers.

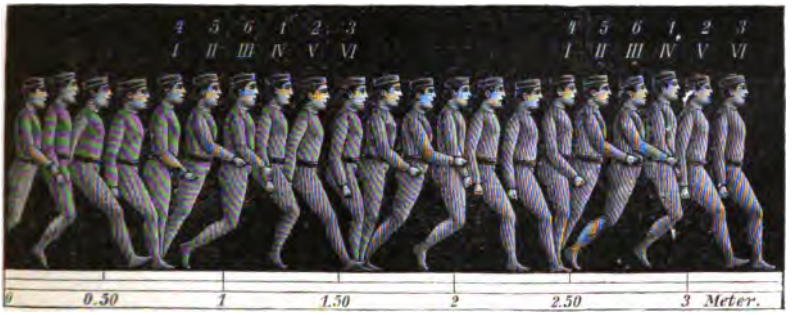
Das **Aufrechtstehen**, die aufrechte Ruhelage des Körpers, bei welcher der Oberkörper auf den als feste steife Stützen wirkenden Beinen im Gleichgewichte getragen wird, kann nur durch das Steifmachen der Gelenke des Beines (des Fuß-, Knie- und Hüftgelenkes) zustande kommen. Diese Steifung kann aber auf zweierlei Weise geschehen; nämlich teils aktiv durch Muskelkraft, teils mechanisch ohne Mithilfe von Muskelkraft. Das ungezwungene Stehen ist durch die mechanischen Einrichtungen des Knochengerüstes fast allein schon möglich gemacht. Erforderlich ist hierbei nur, daß die Schwerlinie, d. h. diejenige Linie, die man sich von dem ungefähr in der Mitte des zweiten Kreuzbeinwirbels gelegenen Schwerpunkt des gesamten Körpers zur Bodenfläche gezogen denkt, in den auf dem Boden von den Füßen umschlossenen Raum fällt. Hierbei wirkt hauptsächlich die Schwere der über den durch gespannte Bänder fixierten Gelenken befindlichen Körperteile, wobei der Rumpf mit den Oberschenkeln ein in sich festes System bildet, das auf den Unterschenkeln, auf den Kniegelenken, balanciert. Um aber das Gleichgewicht in den Gelenken zu erhalten und der Stellung eine größere Festigkeit zu verleihen, werden auch noch äußere Muskelkräfte (die großen Gesäß- und Wadenmuskeln) zur Feststellung der Gelenke benutzt. Doch ist die Wirkung dieser Muskeln nicht zu überschätzen und die Kraft, welche dabei verwendet wird, eine nur geringe. Sie haben nur die Aufgabe, bei etwa eingetretenen Störungen der, an sich durch das Skelett mit seinen Bändern schon gegebenen Gleichgewichtslage der einzelnen Körperabschnitte zu einander die Balance wieder herzustellen. — Beim bequemen natürlichen (unsymmetrischen) Stehen, welches jeder Mensch als das bequemste ganz instinktmäßig wählt, stützen wir uns nun aber nicht gleichmäßig auf beide Beine (wie beim symmetrischen Stehen der Soldaten in Paradestellung), sondern die Körperlast wird nur von einem Beine getragen, während das andere, ganz leicht auf den Boden gesetzt, die Aufgabe hat, durch geringe Streckungen im Kniegelenke das Gleichgewicht, das niemals absolut festgehalten wird, beständig wieder herzustellen. Der Körper hat nämlich beim Stehen eine solche Stellung, daß er, wenn das Gleichgewicht verloren geht, in der Richtung gegen das vorgesetzte Bein überfällt. Dieses bringt dann, mittels ganz geringer Streckung im Kniegelenk, und zwar schon im ersten Augenblick des Ueberfallens, den überfallenden Körper sogleich in die Gleichgewichtslage wieder zurück. Die wichtigsten Benachrichtigungsmittel für das anfangende Ueberfallen sind: die Muskelgefühle, welche so überaus fein sind, daß schon sehr kleine Körperschwankungen dadurch wahrgenommen werden; der Tastsinn der Fußsohle, durch den wir merken, daß der Druck, den die Sohlenhaut des stützenden Beines zu tragen hat, abnimmt, sobald wir nach vorn überzufallen beginnen, während der Druck auf der Sohle des vorgesetzten Beines sich steigert; endlich der Gesichtssinn, durch welchen wir die Schwankung unseres Körpers wahrnehmen.

Das **Gehen** beruht auf einer abwechselnden Uebertragung der Körperschwere von einem Beine auf das andere, während zugleich die Beine den Ort wechseln und sich vorwärts bewegen. Beim gewöhnlichen Gehen auf ebenem Boden verhält sich der größte Teil unseres Körpers passiv, als Last; die transportierende Thätigkeit geht nur von den Beinen aus. Diese haben aber hierbei die zweifache Aufgabe: den Rumpf unausgesetzt zu stützen und ihn zugleich auch eine Strecke weit (eine „Schrittlänge") fortzuschieben. In dieser Aufgabe wechseln sie beide ab. Das eine Bein (das sogen. aktive Bein oder Stützbein) ist auf den Boden angestemmt, unterstützt die Körperlast und schiebt sie vorwärts, wozu Muskelarbeit nöthig ist; das andere Bein (das passive Bein oder Hangbein) hängt unterdessen passiv am Rumpfe, wobei seine Muskeln ausruhen; es schwingt wie ein Pendel nach vorwärts, um am Ende seiner Schwingung auf den Boden gesetzt zu werden und nun vom anderen Beine die Rolle des Stützens und Fortschiebens zu übernehmen. Das schiebende Bein erfährt zuerst, infolge der Beugung im Kniegelenke, eine zunehmende Verkürzung und sodann wieder eine zunehmende Verlängerung mittels der Streckung im Knie- und dann im Fußgelenke*), wobei sich die Fußsohle, die den Fußboden anfangs voll-

*) Manche sinken beim Gehen stärker in die Kniee und heben sich dann natürlich auch wieder bedeutender, wodurch ein deutliches Auf- und Abwärtsschwanken zustande kommt, während bei

kommen berührte, von hinten nach vorn, wie ein Wagenrad, vom Boden abwickelt, so daß schließlich der Fuß auf dem Ballen steht. Jetzt kann das Bein sich nicht weiter strecken und verlängern, es übergibt nun die aktive Rolle dem anderen Beine, welches mittlerweile nach vorn geschwungen ist und nun zuerst den Körper stützt und dann fortschiebt. Somit macht jedes Bein in regelmäßigem Wechsel eine aktive und eine passive Phase durch (s. Fig. 46). Die pendelartige Schwingung des Beines ist dadurch bedeutend erleichtert, daß das Bein in der Gelenkhöhle durch den Luftdruck gehalten wird, und zwar durch einen Druck von 10 bis 12 Kilogramm, welcher etwa dem Gewichte des Beines selbst entspricht; dadurch wird aber das Gewicht des Beines geradezu aufgehoben, und es haben die über das Hüftgelenk gespannten Muskeln die Schwere des Beines gar nicht zu tragen. Beim *allerschnellsten Gehen* schwingt das eine Bein, während das andere stützt und schiebt, so daß der Zeitraum, wo beide Beine auf dem Boden stehen, gleich Null ist. Bei allen anderen Geschwindigkeiten

Fig. 46.



Das langsame Gehen in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Der größeren Deutlichkeit wegen ist nur die rechte Seite des Gehenden dargestellt. Von der senkrechten Stellung des rechten (aktiven) Beins (I) vollzieht sich die ganze Phase dieses Beins in sechs Bildern (I bis VI); hinter VI ist die senkrechte Stellung wieder erreicht. Die zugehörigen gleichzeitigen Bewegungen des linken Beins sind durch arabische Ziffern in korrespondierender Bezeichnung (1 = I, 2 = II 2c.) angegeben, so daß also z. B. während der Stellung III des rechten Beins gleichzeitig das linke die Haltung wie VI einnimmt.

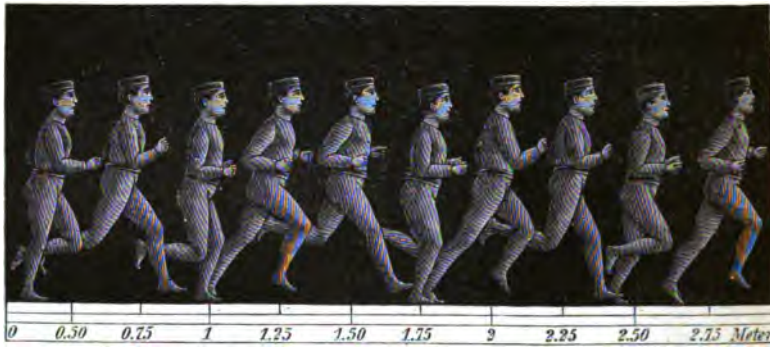
kommt dagegen ein Moment vor, wo beide Beine auf dem Boden stehen, denn während z. B. das linke noch stützt, wird das rechte schon aufgesetzt, stützt aber noch nicht, sondern erst dann, wenn das linke sich vom Boden abhebt. — Beim Gehen bemerken wir sodann noch eine Vorwärtsbewegung des Rumpfes, der nur durch einfaches Balancement auf dem stützenden Beine gehalten wird; ferner ein Schwingen der Arme, wodurch zu starke Horizontalbewegungen des Rumpfes vermieden werden. Denn während das eine Bein schwingt, schwingt der Arm der anderen Seite nach vorwärts, der Arm derselben Seite aber nach rückwärts. — Die allerkürzeste *Schrittdauer* beträgt eine Drittelsekunde (die Hälfte der Schwingungszeit des Beines), und auf eine Minute kommen beim gewöhnlichen Gehen (Infanterieschritt) durchschnittlich 112, beim allerschnellsten Gehen 180 Schritte; die *Schrittlänge* beträgt für Erwachsene von mittlerer Größe durchschnittlich 80 Centimeter; die Sekundengeschwindigkeit des gewöhnlichen bequemen Gehens ist etwa 1,1 Meter (d. i. 1 Kilometer in

---

anderen diese Schwankungen kaum merklich und mehr schwebend sind. Diese Ruhe in der Bewegung ist schön und für das Auge wohlthuend. Ueberhaupt ist beim Gebrauche unserer Muskeln (beim Gehen, Tanzen, Laufen 2c.) immer dasjenige Gebahren das schönste, was von der verhältnismäßig geringsten Muskelanstrengung begleitet wird. Beim Paradeschritt, wo das passive Bein nicht seiner Eigenschwingung überlassen, sondern willkürlich durch Muskeln vorwärts gesetzt wird und dann wieder zurückschwingen muß, um den Rumpf zu stützen wird nicht nur Muskelkraft verschwendet, sondern auch gegen die Regeln des schönen Ganges gesündigt.

15 Minuten), die des schnellen Gehens 1,5 Meter (1 Kilometer in 11 Minuten). — Das Gehen beim Steigen verlangt weit mehr Muskelkraft und ist deshalb weit ermüdender als das Gehen auf ebenem Boden. Denn nicht bloß muß das stützende

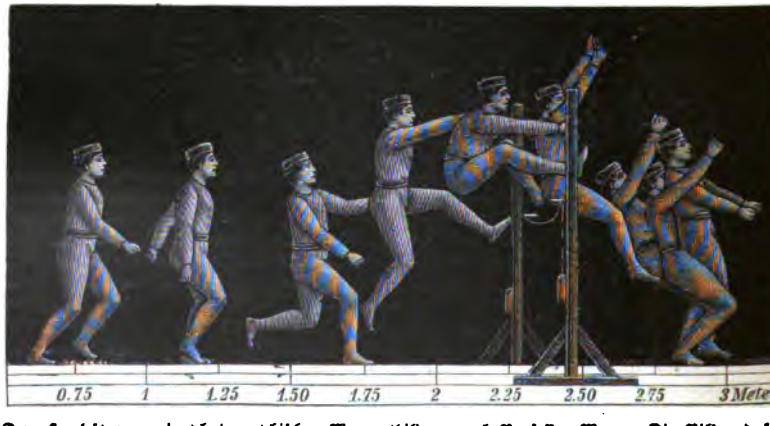
Fig. 47.



Das Laufen in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Zehn Bilder innerhalb einer Sekunde; an der Grundlinie die durchlaufene Strecke in Metern.

Bein den Körper stark heben, sondern es muß auch das andere Bein durch Muskelkraft auf die nächste höhere Stelle (Stufe) gebracht werden. — Beim Laufen tritt bei jeder Schrittperiode ein Moment ein, in welchem keiner der beiden Füße den Boden berührt, also beide Beine in der Luft schweben (s. Fig. 47). Da hierbei keine

Fig. 48.



Der Hochsprung in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Die Bilder decken sich zum Teil, sobald mit dem Niedertreten nach dem Sprunge die Geschwindigkeit der Fortbewegung erlischt. An der Grundlinie die zurückgelegte Strecke in Metern.

schiebende Bewegung stattfinden kann, so muß mittels der Kraft gewisser Streckmuskeln dem Rumpfe eine genügende Schwungkraft mitgeteilt werden, was dadurch geschieht, daß das aktive Bein im Beginn sehr stark gebeugt ist und die Streckung mit

großer, schnellender Geschwindigkeit erfolgt. Beim Sprunglauf wird der Körper durch stärkere Wurfbewegungen höher vom Boden in die Luft geschleudert und die Schritte sind länger. Wird die Streckung ohne große Anstrengung bewirkt, so entsteht das sog. Hüpfen. Im stärksten Eillauf kann ein kräftiger Mann es bis zu einer Sekundengeschwindigkeit von 6 bis 6,5 Metern bringen. Beim Hochsprung (s. Fig. 48) wird der Körper durch möglichst schnelle und kräftige Zusammenziehung der Beinmuskeln emporgeschnellt und hierbei das Gleichgewicht durch entsprechende Thätigkeit der Armmuskeln gewahrt. — Die Arbeitsleistung eines Erwachsenen beim langsamen Gehen wird auf 6 Kilogramm-Meter, beim schnellsten Laufen dagegen auf 56 Kilogramm-Meter in der Sekunde geschätzt.

Das **Kriechen** kommt dadurch zustande, daß beim Liegen auf der Vorderfläche des Rumpfes die Arme sich strecken, sich aufsetzen und nun durch Beugung den Körper nachziehen, während zugleich die Beine durch Schieben nachhelfen.

Das **Klettern** geschieht in ähnlicher Weise wie das Kriechen, indem sich die vorwärts gestreckten Arme mit ihren Händen anhalten und dann durch allmähliches Beugen den ganzen Körper nachziehen. Zugleich krümmt sich der Rumpf, um die gebogenen Beine möglichst nahe unter den Armen an den zu erkletternden Gegenstand anlegen zu können und dann durch Streckung den Rumpf und die Arme weiter nach aufwärts zu schieben.

Schwimmen. Das specifische Gewicht des menschlichen Körpers ist nicht viel schwerer, ja im Moment des tiefen Einatmens sogar etwas leichter als das Wasser, so daß der Schwimmende sich durch das Einatmen allein oben erhalten kann und nur beim Ausatmen stützender Hand- und Fußbewegungen bedarf. Will man sich sodann in der obersten Wasserschicht fortbewegen, was ebenso in der Bauch- wie Rückenlage geschehen kann, so erfolgt dies mit Hilfe von methodischen Beug- und Streckbewegungen der Arme und Beine, vermittelst deren ein Stoß oder Druck in der Weise gegen das Wasser ausgeübt wird, daß der Körper durch denselben gleichzeitig gehoben und vorwärts bewegt wird. Von Wichtigkeit ist dabei, daß Arme und Beine sich in ihrer Thätigkeit gegenseitig unterstützen und in gleichmäßigem Rhythmus in ihren Bewegungen einander ablösen.

Beim **Sitzen** ruht der Rumpf auf den beiden gewölbten Sitzknorren oder Sitzbeinhöckern des Beckens (s. S. 97 Taf. II, Fig. 3, k), so daß der Oberkörper auf ihnen wie ein Schaukelpferd auf seinen Kufen sich vor- und rückwärts rollen kann. Man unterscheidet eine vordere und eine hintere Sitzlage. Fällt die Schwerlinie des Rumpfes vor die Sitzknorren, d. i. die vordere Sitzlage, so neigt sich der Rumpf etwas vor (um so mehr, je niedriger der Sitz ist) und ruht nicht bloß auf den Sitzknorren, sondern auch noch auf den Schenkeln oder den aufgestemmten Füßen. Die aufrechte Stellung des Rumpfes muß durch Muskelthätigkeit erhalten werden und ist deshalb ermüdend; bei übermüdeten Personen fällt bei dieser Sitzlage der Kopf schließlich auf die Kniee (daher das Nicken der im Sitzen Schlafenden). Bei muskelschwachen Kindern wird durch die vordere Sitzlage die Wirbelsäule konkav nach vorne gebeugt und da die Streckmuskeln des Rumpfes zu schwach sind, diese Beugung durch Geradesitzen zu verhüten, so suchen sie dem Rumpfe eine stützende Unterlage durch Auflegen der Ellenbogen auf einen Tisch u. s. w. zu geben. Wird hierbei nur ein (gewöhnlich der rechte) Ellenbogen aufgestützt, dessen Schulter dann bedeutend höher steht, während der andere Ellenbogen herabsinkt und mit ihm die dazu gehörige Schulter, dann muß durch eine solche einseitige schiefe Stellung bei jugendlich bildsamem Knochengerüste eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, meistens mit konvexer Krümmung nach der rechten Seite entstehen. — Die hintere Sitzlage, bei welcher die Schwerlinie des Rumpfes hinter die Sitzknorren fällt, ist die natürlichere und benutzt das Steißbein zur Unterstützung. Dabei bekommt der Rumpf eine sehr bedeutende Beugung nach hinten, und es müssen die Lendenmuskeln die aufrechte Stellung der Wirbelsäule erhalten. Will man in dieser Sitzlage an einem Tische arbeiten, so muß sich der Rumpf stark nach vorne krümmen und überbiegen, so aber auf ähnliche Weise wie bei der vorderen Sitzlage Veranlassung zur Rückgratsverkrümmung geben. Bequemer wird die hintere Sitzlage durch Anlehnen des Rumpfes gegen eine am Sitze angebrachte Lehne, was entweder mit dem Rücken an eine Rückenlehne (hohe Stuhllehne)

oder mit der konkaven Kreuzlendengegend an eine Kreuzlehne (niedrige Stuhllehne) geschehen kann. Für Schulkinder ist die letztere unbedingt vorzuziehen, weil sie die ermüdeten Lendenmuskeln am meisten entlastet, dabei die größte Beweglichkeit des Rumpfes und ein zeitweiliges Aufstützen der Ellenbogen gestattet, um auch die Muskulatur der Wirbelsäule ausruhen zu lassen, wogegen die hohe gerade Lehne den am meisten stützbedürftigen Punkten des Rumpfes (unterer Teil der Brust- und Lendenwirbelsäule) keine Unterstützung gewährt. Das Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage erleichtert natürlich das längere Sitzen.

III. Nervengewebe und Nervensystem.

Gehirn, Rückenmark, Ganglien, Nerven.

Die verschiedenen Organe des menschlichen Körpers, von denen ein jedes einem anderen Zwecke dient als das andere, alle aber für das Bestehen unseres Organismus wirken, werden durch ein besonderes System, das „Nervensystem", zu einem harmonisch zusammenhängenden und zusammenarbeitenden Ganzen vereinigt. Unter Vermittlung des Nervensystems vollziehen sich unsere geistigen Thätigkeiten, empfinden wir ebenso die Eindrücke der Außenwelt wie die innerhalb unseres Körpers erzeugten, ihm folgen entweder nach dem Gebote unseres Willens oder unwillkürlich alle Bewegungen. Von diesem System sind also nicht nur unsere Empfindungen und Bewegungen, sowie unsere Sinnes- und Geistesthätigkeiten, sondern auch die ohne Beteiligung unseres Willens und Bewußtseins vor sich gehenden Prozesse, wie die des Stoffwechsels (der Ernährung, Absonderung, Saftbewegung u. s. f.) abhängig. Durch den Einfluß, welchen das Nervensystem auf die Oxydationsprozesse ausübt, wirkt es als sog. „auslösende Kraft", welche Spannkräfte in lebendige Kräfte umzuwandeln vermag (s. S. 68).

Wie jetzt alle civilisierten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unseren ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nun die Telegraphendrähte für sich allein keinen Zweck haben, sondern nur erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstationen mit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgibt, gerade so verhält es sich mit unseren Nerven. Diese sind nichts als Leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin aufgibt oder etwas von irgendwoher aufnimmt. Während nun aber ein und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer und zwar nach der Richtung hin, an deren Ende sich derjenige Apparat (der Empfindung oder Bewegung) befindet, welcher in Thätigkeit gesetzt werden soll. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachricht überbringen sollen, so auch die Nervenfäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedenen Stellen unseres Körpers nach einem sog. Nervenmittelpunkte (Centrum) hin. Es finden sich nämlich in unserem Körper dreierlei Sammel-

plätze für die Nerven, und jeder derselben ist ein Nervenmittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten (Ganglien). Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nervenmittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegung veranlassen können. Diese letzteren Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven oder motorische Nerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie mit dem Gehirne in Verbindung stehen und infolgedessen von unserem Willen angeregt werden können (willkürliche Bewegungen); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder nur mit Nervenknoten im Zusammenhange stehen, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, Rausch, Chloroformierung, Hypnotismus). Im ersteren Falle werden die unwillkürlichen Muskeln in Zusammenziehung versetzt, im letzteren Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unseren Willen bewegt werden.

Die nach den Nervenmittelpunkten hinleitenden Nervenfäden hängen ebenfalls teils mit dem Gehirne, teils mit dem Rückenmarke und den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur, wenn das Gehirn in richtiger Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der mannigfachsten Art vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch Empfindungsnerven oder sensible Nerven. Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigentümlichen Baue des Apparates, in welchem die Empfindungsnerven ihre Anfänge haben. Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne auch nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh-) Nerv läßt im Gehirne nur das wahrnehmen, was wir mit unserem Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt nur durch das Ohr Hörbares zum Gehirne u. s. f. Die zuleitenden Nerven hingegen, welche nicht mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen in ihren Nervenmittelpunkten Bewegungsnerven anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche unwillkürliche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehungen, Magen- und Darmbewegungen, das Atmen u. a.) hervorzurufen. Man pflegt dieses Anregen der Bewegungsnerven in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven Ueberstrahlung oder Reflex, die dadurch erzeugten Bewegungen Reflexbewegungen und die betreffenden Nerven selbst reflektorische Nerven zu nennen.

Das Nervensystem wird aus einem besonderen, von Röhren (Fasern) und Zellen zusammengesetzten Gewebe, dem Nervengewebe, gebildet. Dieses Gewebe ist unter dem Namen „Mittelpunkte oder Centra des Nervensystems" in der Schädelhöhle als Gehirn, in der Rückgratshöhle als Rückenmark in größerer Masse angehäuft und liegt in Gestalt von größeren oder kleineren Knoten, unter dem Namen Nervenknoten oder Ganglien, im Körper (besonders in der Brust- und Bauchhöhle) zerstreut umher. Im übrigen Körper bildet es das sog. peripherische Nervensystem, welches mit den Nervencentren in innigem Zusammenhange steht und in Gestalt baumförmig oder netzartig verbreiteter Fäden (d. s. Nerven) die verschiedenen Organe in größerer oder geringerer Menge durchzieht. Das ganze Nervensystem scheidet sich seiner Thätigkeit nach deutlich in zwei Abteilungen. Die eine dieser Abteilungen vermittelt die mit Bewußtsein und Willkür vor sich gehenden Erscheinungen, es ist dies das sog. animale oder Hirnnervensystem; die andere Abteilung steht den unwillkürlichen und unbewußten, zur Erhaltung des Körpers dienenden Thätigkeiten vor und wird als Rückenmarks- oder vegetatives Ner-

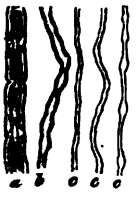
vensystem bezeichnet. Jedes dieser beiden Nervensysteme läßt sich der Wichtigkeit seiner Funktionen nach wieder in zwei Abteilungen trennen, das animale nämlich, dessen Mittelpunkt das Gehirn ist, in das sensoriell-psychische Nervensystem, von welchem die Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängen, und in das sensitiv-motorische, welches Empfindung und willkürliche Bewegung veranlaßt. Das vegetative Nervensystem scheidet sich in das spinale oder Rückenmarksnervensystem, durch welches die komplizierteren unwillkürlichen Vegetationsprozesse (wie das Atmen, die Herzthätigkeit, die Verdauung, die Harnausscheidung) und der Fortpflanzungsprozeß zustande kommen, und in das sympathische, Ganglien- oder gefäßbewegende (vasomotorische) Nervensystem, welches die Gefäße und Eingeweide mit Nervenfasern versorgt. Alle diese Nervenabteilungen, welche übrigens hinsichtlich ihres Baues nur äußerst wenig voneinander abweichen, hängen durch Kommunikationsfäden und Zellen miteinander zusammen und können deshalb mehr oder weniger Einfluß aufeinander ausüben.

Das **Nervengewebe**, welches das Gehirn und Rückenmark, die Nervenknoten und Nerven bildet, stellt eine zähweiche, entweder weiße oder graurötliche Substanz dar, deren mikroskopische Elemente teils einen faserigen, teils einen zelligen Bau besitzen und durch eine gleichartige klebrige Bindesubstanz, den Nervenkitt (Neuroglia), untereinander vereinigt sind. In der weißen Nervensubstanz machen die Nervenfasern, in der grauen die Nervenzellen den Hauptbestandteil aus. Die Nerven zeigen sich überall als Bündel zahlreicher Nervenfasern, welche ohne Unterbrechung von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Ende laufen, an Dicke weder zu- noch abnehmen (nur gegen das Ende hin gehen die dickeren Fasern in feinere über) und durch ähnliche Scheiden aus Bindegewebe, wie die Muskelfasern, zu größeren Bündeln und schließlich zu runden oder platten Nervenstämmen vereinigt werden. Letztere sind von einer festen sehnigen Hülle (Perineurium) umgeben. In den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Ganglien) sind die Nervenzellen, und zwar in der grauen Substanz dieser Centra, angehäuft. Die Strukturelemente des Nervensystems sind hiernach: Nervenfasern, welche der Nervenleitung dienen und vorzugsweise die Nerven zusammensetzen; Endorgane an den peripherischen Enden der Nervenfasern; Centralteile aus Nerven- oder Ganglienzellen.

Die **Nervenfaser** (Nervenröhre, Primitivnervenfaser) stellt einen mikroskopisch feinen, weichen, runden, wasserhellen Faden von verschiedener Dicke dar und ist eine von wahrscheinlich flüssigem Inhalte erfüllte Röhre (s. Fig. 49). Die dünne, durchsichtige Scheide dieser Röhre (das Neurilemm oder die Schwannsche Scheide) besteht wie das Sarkolemm der Muskelröhren aus einer zarten, strukturlosen, elastischen Membran, in welche in Zwischenräumen längliche Kerne eingelagert sind. Im Inhalt des Nerven unterscheidet man einen ziemlich festen und elastischen, eiweißartigen centralen Strang, den Achsencylinder, und eine diesen wie den Docht in der Kerze umhüllende öligflüssige Masse, das Nervenmark oder die Markscheide, welche ein Gemenge eiweißartiger und noch höher zusammengesetzter Körper (Lecithin, Cerebrin, Protagon) ist. Der Achsencylinder, der wesentliche Teil der Nervenröhre, besteht aus einem Bündel äußerst feiner, erst bei 500- bis 800facher Vergrößerung sichtbarer Fäden, Achsenfibrillen, Primitivfibrillen, welche in eine zartkörnige

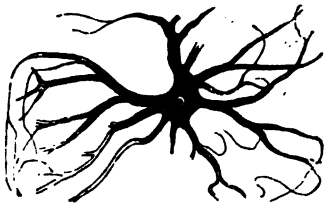
Substanz eingebettet sind. Die markhaltigen Fasern sind 0,001 bis 0,022 Millimeter, die marklosen 0,003 bis 0,006 Millimeter breit. Eine gewisse Art von meist dünneren Nervenröhren entbehrt des Markes und besteht also nur aus Achsencylinder und Neurilemm; man nennt sie blasse, marklose oder Remaksche Fasern.

Fig. 49.



Nervenfasern, a. breite, b. mittelbreite, c. feine.

Fig. 50.



Nervenzelle aus dem Rückenmark, stark vergrößert.

Die **Nervenzellen** (Ganglienzellen), welche den Hauptbestandteil der grauen Nervensubstanz ausmachen und in verschiedener Weise mit den Nervenfasern im Zusammenhange stehen, sind größere oder kleinere, dünnwandige, meist plattgedrückte Zellen mit einem feinkörnigen, fest-weichen, gewöhnlich farblosen, zuweilen braun oder schwarz gefärbten Inhalte und einem bläschenartigen Kerne. Ihrer Form nach gibt es runde, ovale, birn- oder spindelförmige, eckige und sternförmige Nervenzellen; ihre Größe schwankt zwischen 0,001 und 0,099 Millimeter. Sie senden eine verschiedene Anzahl von Fortsätzen, Protoplasmafortsätze, aus und gehen entweder unmittelbar in Nervenfasern über oder hängen durch Ausläufer unter sich zusammen (s. Fig. 50).

Die Nervenzellen stellen die centralen Endorgane der Nervenfasern dar, und man verlegt deshalb die eigentliche Nerventhätigkeit vorzugsweise in die graue Nervensubstanz, während die weiße, aus Nervenfasern zusammengesetzte nur den Leitungsapparat, das Bindeglied zwischen der grauen Centralsubstanz und den peripherischen Organen abgibt. Von den Zellen gehen die meisten Nervenfasern als marklose Fasern aus, die bald zu markhaltigen werden und in Verbindung mit anderen, die sich an sie anlegen (um Nerven zu bilden), für sich aber stets isoliert bleiben, und ohne sich auf ihrem Wege zu spalten oder mit anderen Fasern eine Verschmelzung einzugehen, bis zu ihrem Endbezirk laufen, wo sie häufig Spaltungen vornehmen. Außer den bis zu ihrem peripherischen Ende ununterbrochen verlaufenden Nervenfasern gibt es aber auch noch solche, welche die Nervenzellen untereinander in Verbindung bringen. Die peripherische Endigung der Nervenfasern in den Organen ist nur zum Teil bekannt. So werden manche Nervenfasern zu marklosen Fasern und lösen sich in immer feinere und feinere Fasern auf, die mit ihren Nachbarn verschmelzen. An anderen Stellen findet sich eine kolbige, knopf- oder stabförmige Verdickung des Achsencylinders ohne weitere Ausstrahlung. Eine peripherische Zerspaltung in Primitivfibrillen kommt vorzugsweise bei den Sinnesnerven vor, wo sich auch besondere Endorgane an jeder Faser vorfinden.

Die chemische Zusammensetzung der Nervensubstanz ist noch nicht genau erforscht. Das Wasser macht drei Viertel bis vier Fünftel aus; die graue Substanz ist reicher an Wasser als die weiße. Die Nervenzellen besitzen mehr Eiweißstoffe als die Fasern. Im Nervenmarke, welches den eiweißstoffigen Achsencylinder umhüllt,

findet sich ein krystallisierbarer, fett-, phosphor- und stickstoffhaltiger Körper, das Lecithin, weiterhin das ähnlich zusammengesetzte Protagon, das phosphorfreie Cerebrin, sowie Fettsäuren, Cholesterin und Kreatin. Die Asche der Nervensubstanz besitzt einen großen Reichtum an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Alkalien neben unbedeutenden Mengen phosphorsaurer Erden, Eisenoxyds, Chloralkalien und schwefelsauren Kalis. Wie im Muskel bei der Totenstarre eine Gerinnung des Muskelröhreninhaltes stattfindet, so ist dies auch im toten Nerven der Fall. — Elektrische Erscheinungen werden an den Nerven ebenso wie an den Muskeln während des Lebens und hauptsächlich während der Unthätigkeit des Nerven beobachtet. Wie dort der elektrische Strom „Muskelstrom" genannt wurde (s. S. 108), so bezeichnet man ihn hier als Nervenstrom. Er zeigt genau die gleiche Gesetzmäßigkeit wie der Muskelstrom. Die Nerven sind demnach keine einfachen elektrischen Leitungsorgane, sondern selbst Elektromotore (Elektricitätserzeuger).

Thätigkeit der Nerven. Das Wirksame im Nervensysteme läßt sich ebensowenig als etwas Materielles entdecken, wie die Elektricität, ist aber wie diese in seiner Wirksamkeit durch Erforschung der Bedingungen, unter welchen es seine Thätigkeit entwickelt, ziemlich bekannt. Daß die Elektricität beim Zustande der Nerventhätigkeit eine große Rolle spielt, wenn dabei auch keine einfache elektrische Stromleitung stattfindet, geht aus der Entdeckung hervor, daß der elektrische Nervenstrom beim Thätigsein der Nerven eine deutliche Veränderung (die sog. negative Stromschwankung) zeigt. Der Nervenstrom ist an das Leben des Nerven gebunden, und die Fähigkeit, die negative Stromschwankung zu zeigen, ist eine der wichtigsten Lebenseigenschaften des Nerven. Der Nerv ist, ebenso wie der Muskel (s. S. 109), niemals von selbst thätig; er muß zu seiner Thätigkeit erst angetrieben werden. Das, was den thätigen Zustand im Nervensystem hervorruft, wird Nervenreiz genannt, und die Eigenschaft des Nerven, durch Reize in den thätigen Zustand übergeführt zu werden, heißt seine Erregbarkeit, Reizbarkeit, Empfindlichkeit oder Sensibilität. Natürlich ist die Erregbarkeit an die normale Zusammensetzung (Form) und Mischung des Nervengewebes gebunden. Man spricht von vermehrter oder verminderter Reizbarkeit, je nachdem die Reizung ein stärkeres oder schwächeres, ein schnelleres oder trägeres Vonstattengehen der Nerventhätigkeit veranlaßt. Mit dem Ausdrucke Lähmung wird eine vollständige Unfähigkeit zum Thätigsein angedeutet. Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Nervenreizes, welcher entweder von der Außenwelt oder vom Inneren unseres Körpers aus auf das Nervensystem einwirkt, ist die Wirkung eine verschiedene. Auf ein reizbares Nervensystem wird natürlich derselbe Reiz mehr Eindruck machen müssen, als auf ein weniger reizbares. Die Leitung der Erregung im Nerven (ergründet mittels des elektromagnetischen Chronoskops) ist hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit eine verhältnismäßig langsame und steht der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Imponderabilien (Licht, Elektricität, Schall) bedeutend nach; sie beträgt für die Bewegungsnerven und wahrscheinlich auch für die Empfindungsnerven gegen 26 bis 30 Meter in der Sekunde, während die Elektricität in derselben Zeit 464 000 000 und das Licht 300 000 000 Meter zurücklegt. Es dauert drei Viertel- bis eine Zehntelsekunde, um auf eine Empfindung mit einer Bewegung (Willensäußerung) zu antworten. Wahrscheinlich ist es, daß die Geschwindigkeit der

Leitung nicht gleichmäßig ist, sondern mit zunehmender Entfernung von der zuerst erregten Stelle abnimmt. So kommt z. B. eine Nachricht von der großen Zehe etwa eine Dreißigstelsekunde später im Gehirn an, als eine vom Ohr oder Gesicht. Mancherlei Einflüsse, z. B. Kälte, verringern die Geschwindigkeit der Leitung.

Die **Erregbarkeit** — welche natürlich nur dann in richtiger Weise vorhanden sein kann, wenn das Nervengewebe sich in normalem Zustande befindet, — kann durch die folgenden Einflüsse erhöht, erniedrigt und vernichtet werden. 1. Ist ein Nerv nicht mehr mit einem lebenden Centralorgan verbunden, so nimmt seine Erregbarkeit zuerst beträchtlich zu und sinkt dann bis zum Erlöschen. 2. Anhaltende Ruhe des Nerven vermindert und vernichtet endlich die Erregbarkeit. 3. Anhaltende Thätigkeit vermindert zeitweise die Erregbarkeit (Ermüdung) und kann sie selbst für immer vernichten (Erschöpfung). Durch Ruhe (Erholung) und richtige Ernährung wird der ermüdete Nerv wieder gehörig erregbar. 4. Größere mechanische und chemische Einflüsse, sowie hohe Temperaturgrade (über 45° C.) vernichten die Erregbarkeit. 5. Die Elektricität modificiert die Erregbarkeit des Nerven bedeutend. Diesen Zustand nennt man den elektrotonischen oder den Elektrotonus.

Die **Reize**, welche den Nerv in Thätigkeit versetzen können, sind folgende: 1. Die naturgemäßen, von den Endorganen ausgehenden Reize, also von den Centralorganen der Wille und der Reflex, von den peripherischen Organen die erregenden Eindrücke der Außenwelt, besonders die Sinneseindrücke, sowie die Empfindungseindrücke in unserem Inneren. 2. Die Elektricität ist ebenfalls ein starkes Erregungsmittel für den Nerv. 3. Von chemischen Reizen, welche die Zusammensetzung des Nervengewebes verändern, sind die hauptsächlichsten: konzentrierte Lösungen von Mineralsäuren, Alkalien, Alkalisalzen, organischen Säuren; auch Wasserentziehung (Austrocknen) wirkt erregend. 4. Eine Temperatur von 34 bis 45° C. wirkt erregend; höhere Temperaturen töten. 5. Mechanische Reize (Stoß, Druck, Schnitt ꝛc.), wenn sie mit einer gewissen Geschwindigkeit einwirken, erregen, lähmen aber, wenn dadurch die Form bleibend verändert wird.

Damit nun aber ein Reiz in dem gehörig reizbaren Nervensysteme auch wirklich eine Wirkung hervorbringen kann, so müssen außer den normalen Nervenmittelpunkten auch noch besondere Organe vorhanden sein, in denen durch die Nerven ganz bestimmte Erscheinungen (Bewegungen, Empfindungen) veranlaßt werden können, und diese Organe finden sich an den peripherischen Enden der Nerven, während das centrale Ende derselben im Gehirn, Rückenmark oder in Nervenknoten wurzelt. Sobald der Zusammenhang zwischen einem solchen Organe und dem Nervencentrum aufgehoben wird und der beide Endorgane verbindende Nerv in seiner Leitung gestört ist, so hört auch die vom Nervensysteme abhängige Thätigkeit im Organe auf. Der Reiz, welcher den Nerven in den thätigen Zustand versetzt, wirkt in der Regel auf eines seiner beiden Endorgane ein, und die Thätigkeit (der Erfolg) zeigt sich dann in dem anderen Endorgane. Tritt in einem Nerven nach Erregung des peripherischen Endorganes der Erfolg im centralen ein (z. B. Erregung des Gehörnerven im Ohre und darauf Hören eines Tones ꝛc.), so heißt dieser Vorgang ein centripetaler, im umgekehrten Falle ein centrifugaler. Jede Nervenfaser leitet entweder nur centripetal oder nur centrifugal (d. i. ihre specifische Energie). Außer diesen naturgemäßen, auf eines der Endorgane wirkenden Reizen kann aber ein Nerv auch an jedem Punkte seines Verlaufes durch künstliche Reizung erregt werden, und dann tritt stets der Erfolg bei einem centripetalen Nerven im centralen Endorgane, bei einem centrifugalen im peripherischen Endorgane ein.

Man denkt sich also die Nerventhätigkeit als eine dreifache, nämlich als eine von allen Teilen des Körpers nach dem Nervencentrum hingehende oder centripetale, als eine im Nervencentrum stattfindende oder centrale, und als eine vom Centrum nach allen Organen und nach der Oberfläche des Körpers hin ausstrahlende oder centrifugale. Für jede dieser drei Aktionen existieren besondere Nerventeile, für die centripetale und centrifugale Aktion die Nervenfasern in den Nerven, für die Thätigkeit im Centralorgane die Nervenzellen. Da nun im Gehirne der Sitz des Bewußtseins und Willens ist, so können auch nur die zu diesem Organe hinleitenden (centripetalen) Nervenfasern Reizungen zum Bewußtsein bringen oder, was dasselbe ist, Empfindungen vermitteln, während nur die vom Gehirne aus zu Muskeln leitenden, also die centrifugal leitenden Fasern Bewegungen nach unserem Willen zu veranlassen imstande sind. Die ersteren Fasern heißen deshalb auch Empfindungs-, die letzteren willkürliche Bewegungsfasern. Die empfindenden Fasern wurzeln entweder in den Sinnesorganen und dienen dann zur Wahrnehmung ganz besonderer, der sog. Sinneseindrücke, wie des Lichtes, Schalles, riechender und schmeckender Stoffe u. s. w., weshalb sie sensorielle (sensuelle) oder Sinnesnerven genannt werden, oder sie durchziehen ganz einfach die verschiedenen Gewebe und vermitteln dann das Gefühl in denselben als sensible oder Gefühlsnerven. Die Fasern des vegetativen, des Rückenmarks- und sympathischen Nervensystems können für sich allein weder Empfindungen noch willkürliche Bewegungen veranlassen, und zwar eben darum, weil sie nicht mit dem Gehirne im Zusammenhange stehen; nur unwillkürliche Bewegungen werden durch dieselben erzeugt. Viele sympathische Fasern stehen indessen teils durch Rückenmarksnerven, teils durch Hirnnerven mit dem Gehirne und Rückenmarke in Verbindung. Kein sympathischer Nerv scheint aber mit den Willensorganen in Verbindung zu stehen, denn alle Bewegungen der Eingeweide sind völlig unwillkürlich. Dagegen werden durch die Verbindung der Sympathikusfasern mit Hirn- und Rückenmarksfasern Empfindungen vermittelt. Gewöhnlich sind diejenigen Nervenfasern, welche gemeinschaftlich einem bestimmten Zwecke dienen oder die sich zu demselben Organe erstrecken, innerhalb des Centrums in bestimmte Gruppen vereinigt und können auf diese Weise leichter in Thätigkeit versetzt werden.

Reizbarkeit, Reizung und Organe, in welchen die Reizung eine Erscheinung veranlassen kann, sind sonach ebenso Bedingungen zum Thätigsein des Nervensystems, wie bei einem elektrischen Telegraphen jemand (der Reiz) vorhanden sein muß, der mit Hilfe eines Apparates (Organes) durch Leitungsdrähte (Nerven) eine Nachricht nach einem entfernten Orte hinschafft und dort meldet. So wie nun von dem Zustande dieses Jemand, der Apparate auf den Stationen und der zwischen diesen ausgespannten Drähte, die bessere oder schlechtere (schnellere oder langsamere, richtige oder falsche) Verbreitung einer Nachricht abhängt, ebenso hat auch der Grad der Reizbarkeit, die Stärke der Reizung und die Beschaffenheit des Organs großen Einfluß auf die Erscheinungen, welche die Nerventhätigkeit hervorruft. Je stärker ein Reiz einwirkt, desto deutlicher tritt natürlich seine Wirkung (als Empfindung und Bewegung) hervor. So muß z. B. die Sonnenwärme als schwächerer Reiz eine andere Empfindung veranlassen wie Feuer als stärkerer Reiz, und ein Nadelstich bedingt eine schwächere Muskelzusammenziehung als ein elektrischer Funken u. s. f. Bei dieser Nervenreizung ist nun aber beachtenswert, daß infolge derselben Nervensub-

stanz verzehrt wird, die sich in der Ruhe aus dem Blute mit Hilfe des Stoffwechsels wieder ersetzen muß, wenn das gereizte Nervengewebe seine richtige Reizbarkeit wieder bekommen soll. Zu starke und lang anhaltende Reizung kann deshalb das Nervengewebe auf kürzere oder längere Zeit mehr oder weniger unfähig für seine Funktion machen oder sogar ganz lähmen. So kann das Sehen in sehr helles Licht blind oder doch das Auge auf einige Zeit zum Sehen unfähig machen; anstrengende Geistesthätigkeit bei aufgeweckten Kindern zieht nicht selten Dummwerden derselben nach sich. Dagegen wird bei der richtigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhen das Nervengewebe, wahrscheinlich infolge gesteigerten Stoffwechsels, seine Funktion bei einer gewissen Reizung leichter, schneller und vollkommener erfüllen, wenn sich dieselbe öfters wiederholt. *Auf dieser öfteren Wiederholung mit den gehörigen Pausen beruht die Uebung ebensowohl der empfindenden wie bewegenden Nerven, der Sinnes- und Geistesthätigkeit, ferner die Erziehung, die Erwerbung von Sinnesschärfe und Geschicklichkeiten, von guten und schlechten Angewöhnungen.* Jedoch ist hierbei zu bedenken, daß sich das Nervengewebe an einen bestimmten Reiz allmählich gewöhnt und dann weniger von demselben erregt wird als früher; es wird deshalb bei der Uebung nötig, die Reizung nach und nach zu steigern.

Was die *Reizbarkeit* des Nervengewebes betrifft, so hängt diese vorzugsweise von der Art seiner Ernährung und Benutzung ab. Durch falsche Ernährung, welche der Nervensubstanz die erforderlichen chemischen Stoffe (besonders Eiweiß, Fett, Phosphor) vorenthält, kann ebensowohl eine widernatürlich gesteigerte als verringerte Reizbarkeit zustande kommen, wie dies, abgesehen von einer Menge von anderen Umständen, besonders bei Blutarmut (Bleichsucht) und gestörter Blutreinigung in der Leber (s. bei Pfortaderstockungen) deutlich sichtbar ist. Daß die Benutzung (Reizung) des Nervengewebes auf dessen Reizbarkeit Einfluß hat, zeigt sich dadurch, daß zu starke Reizung sogar Lähmung derselben hervorrufen kann. Wie zu häufige kalte Waschungen und Uebergießungen ꝛc. durch unzweckmäßige Reizung der Empfindungsnerven der Haut große Reizbarkeit erzeugen, ist tagtäglich zu beobachten; wie starke Gemütseindrücke ebensowohl eine bedeutende Erregbarkeit als auch große Abspannung und Stumpfheit nach sich ziehen können, ist ebenfalls bekannt. — Daß das *Organ*, in welchem die Nerventhätigkeit eine Erscheinung hervorrufen soll, sich im normalen Zustande befinden muß, wenn diese Erscheinung eine naturgemäße sein soll, versteht sich wohl von selbst. Was würde z. B. alles Telegraphieren helfen, wenn der Zeiger an der Meldescheibe fehlte; ebenso wird man nicht ordentlich sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen können, wenn die dazu nötigen Sinneswerkzeuge krank sind. Die für die Nerventhätigkeit erforderlichen Organe sind nun aber, ebensowohl bei dem centripetal wie centrifugal leitenden Nervenapparate, doppelter Art, das eine (das *centrale*) Organ wird nämlich vom Nervencentrum (Gehirn, Rückenmark) gebildet und steht mit den centralen Enden der Nervenfasern in innigem Zusammenhange, das andere (*peripherische*) Organ, in welchem sich die peripherischen Enden der Nerven mit ihren Endorganen verbreiten, ist entweder ein Sinneswerkzeug, oder irgend ein mit Empfindungsapparat versehener Teil des Körpers oder Muskelgewebe. Im *animalen Nervensystem* ist das Centralorgan das Gehirn, nur von ihm geht der Wille (Impuls, Reiz) zu den willkürlichen Bewegungen aus, nur in ihm wurzelt infolge des Bewußtseins das Empfinden, nur durch das Gehirn kommen die Geistesthätigkeiten zustande. Nur wenn das Gehirn gesund ist, haben wir die gehörige Fähigkeit, zu empfinden, zu denken, zu wollen und uns willkürlich zu bewegen. Die peripherischen Organe des animalen Nervensystems, welche also durch Hirnnervenfasern mit dem Gehirn zusammenhängen müssen, sind teils die Sinneswerkzeuge, teils überhaupt empfindungsfähige Teile oder willkürliche Muskeln. Im *vegetativen Nervensystem* bilden das Rückenmark und vielleicht die Nervenknoten die Centralteile, während alle unwillkürlich sich bewegenden Teile (Muskeln, Gefäße, Kanäle) die peripherischen Organe sind. — Man pflegt den während des Lebens in den Nerven und Muskeln stets vorhandenen mäßigen Grad von Erregung als *Nerven-* und *Muskeltonus* zu bezeichnen. Er ist bei verschiedenen Menschen nach der Beschaffenheit des Muskel- und Nervengewebes, sowie nach dem Grade der Reizung und Reizbarkeit sehr verschieden und ändert sich bei demselben Menschen sehr oft.

Noch gibt es im Nervensysteme einige Einrichtungen (Gesetze), durch die sich eine Menge wichtiger Erscheinungen im Körper leicht erklären lassen. Zunächst ist das Gesetz der isolierten Leitung zu beachten, nach welchem jede Nervenfaser in ihrem Verlaufe von ihrem Ursprunge im Centralteile an bis zu ihrer Endigung im Organe von den anderen Fasern vollständig abgeschlossen bleibt und ihre Thätigkeit keiner anderen mitteilen kann. Dagegen ist in den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) nach dem Gesetze der Ueberstrahlung (des Reflexes oder der Sympathie) eine Uebertragung der Thätigkeit von einer auf die andere Faser möglich. Diese Ueberstrahlung kann nun aber von einer Empfindungsfaser auf eine Bewegungsfaser (bei den Reflexbewegungen) oder umgekehrt von einer Bewegungs- auf eine Empfindungsfaser (bei den Reflexempfindungen), sowie von einer Empfindungs- auf eine andere Empfindungsfaser (bei Mitempfindungen) und von einer Bewegungs- auf eine andere Bewegungsfaser (bei Mitbewegungen) stattfinden. Auch können mittels der Ueberstrahlung einige wenige gereizte Fasern größere Fasergruppen, die einem gemeinschaftlichen Zwecke dienen (z. B. dem Atmen, der Herzbewegung) in Thätigkeit versetzen. Ebenso können Fasern der einen Hälfte des Körpers die der anderen Seite erregen. Durch dieses Gesetz des Reflexes lassen sich die sog. Sympathien, sowie alle die sog. instinktmäßig (unbewußt und unwillkürlich, aber doch zweckmäßig) vor sich gehenden Bewegungen und die hinsichtlich ihres Sitzes und ihrer Ausbreitung absonderlichen Empfindungen erklären. — Auch das Gesetz der Gewohnheit (Accommodation), nach welchem ebensowohl die Leitung wie Ueberstrahlung von Reizungen im Nervensysteme um so leichter stattfindet, je öfter dieselbe schon stattgefunden hat, ist insofern von großer Bedeutung, als dieses Nervengesetz bei der Erziehung und Erlangung von allen möglichen körperlichen und geistigen, guten und schlechten Fähigkeiten und Angewöhnungen, sowie bei bestimmten Neigungen zu Krankheiten in Betracht kommt. Es lassen sich auf diese Weise künstliche Reflexthätigkeiten erlangen, d. h. bewußte Thätigkeiten können durch öftere Wiederholungen zu unbewußten werden. — Nach dem Gesetze der excentrischen Erscheinung (oder peripherischen Energie) treten die Erscheinungen, welche durch die Nerventhätigkeit veranlaßt werden, immer nur am äußeren (peripherischen) Ende des erregten Nerven auf, also in dem Organe, wo sich seine peripherische Endigung befindet, mag derselbe auch gereizt werden, wo immer es ist. Einige Beispiele mögen diese Gesetze deutlicher machen.

Die Ueberstrahlung oder der Reflex bedingt, wie eben gesagt wurde, Reflex- und Mitbewegung, Reflex- und Mitempfindung. Reflexbewegungen, erzeugt durch Reizung zuleitender Nervenfasern und Ueberstrahlung der Reizung auf Bewegungsfasern, sind es z. B., wenn Menschen ohne Bewußtsein, wie Schlafende, Chloroformierte, Berauschte, Hypnotisierte, Hirnkranke, Säuglinge u. s. w. solche Bewegungen vornehmen, die man sonst nur bei vollem Bewußtsein zu machen pflegt. Es gehören somit hierher: die Schmerzensgebärden und das Entfernen unangenehmer Reize von seiten Bewußtloser, sowie das Schreien und Klagen derselben; Zittern, Bleichwerden und Krämpfe beim Sehen von Blut; das Erbrechen beim Erblicken, ja schon beim Vorstellen ekelhafter Gegenstände und beim Kitzeln des Schlundes; das Niesen beim Kitzel in der Nase, nach Schnupftabak und beim Sehen in die Sonne; Husten beim

Eintritt fester Stoffe in die falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die Luftröhre), beim Einatmen kalter oder unreiner Luft und bei Anhäufung von Schleim oder dergl. in den Luftwegen; vermehrte Herzthätigkeit (Herzklopfen) bei psychischen Eindrücken aller Art; Krämpfe bei kleinen Kindern infolge von Lungenentzündung, Magen- und Darmkatarrh u. s. w. — **Mitbewegungen** oder **associierte Bewegungen**, Association der Bewegung, erzeugt durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Bewegungsnerven, zeigen sich am deutlichsten als falsche, überflüssige Bewegungen beim Einüben von Muskelkunstfertigkeiten (wie beim Tanzen, Turnen, Schwimmen, Fechten, Kegeln, Instrumentspielen ꝛc.), ferner als Verlegenheits- und Angewohnheitsbewegungen beim öffentlichen Reden und dergl.; als beschleunigte Herzthätigkeit und vermehrtes Atmen bei willkürlichen Körperbewegungen u. a. — **Mitempfindungen** (**Association** oder **Irradiation der Empfindungen**), erzeugt durch Reizung von Empfindungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Empfindungsnerven, sind: Schmerzen aller oder doch vieler gesunder Zähne bei Schmerz eines hohlen Zahnes (gewöhnlich als Zahnreißen bezeichnet); Schmerz in der Achsel und im Arme bei Leber- und Herzentzündung; Schmerz im Knie bei Hüftgelenkkrankheiten; Zahnschmerzen oder Gefühl von Rieseln auf der Haut bei grellen Tönen; Frösteln und Schaudern beim Hören und Sehen grausiger Thaten ꝛc. — **Reflexempfindungen** endlich entstehen durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf Empfindungsnerven, wie z. B. gewisse Schmerzen, welche durch Bewegungen entstehen, ohne daß diese letzteren den schmerzenden Teil unmittelbar inkommodieren, z. B. Gesichts- und Zahnschmerzen bei Kaubewegungen.

Nach dem Gesetze der **excentrischen Erscheinungen** entstehen Empfindungen und Bewegungen an Stellen, an welchen die beteiligten Nerven gar nicht gereizt wurden, wohl aber sich endigen; die Empfindungen oder Bewegungen entstehen dann infolge von Reizungen jener Nerven an irgend einer Stelle ihres Verlaufes oberhalb ihrer peripherischen Endigung bis zum Nervencentrum hin). Stößt man sich z. B. an das sog. Mäuschen des Ellenbogens, so fühlt man heftigen Schmerz im vierten und kleinen Finger, weil sich der am Ellenbogen gestoßene Ellenbogennerv an diesen Fingern endigt. Ja, selbst wenn diese Finger nebst der ganzen Hand weggeschnitten worden wären, würde man scheinbar doch noch Schmerz in diesen weggeschnittenen Fingern fühlen können. So werden Amputierte in der Regel noch jahrelang von Empfindungen aller Art in den weggeschnittenen, ihrem Gefühle scheinbar aber noch vorhandenen Gliedmaßen gequält.

Gehirn und Gehirnnerven.

Das **Gehirn** (s. Tafel V auf S. 134) ist dasjenige in der Schädelhöhle befindliche Centrum des Nervensystems, durch welches wir Bewußtsein besitzen, mit dem wir denken, fühlen und wollen, durch welches wir Sinneseindrücke und Empfindungen wahrzunehmen, sowie willkürliche Bewegungen vorzunehmen imstande sind. Es ist also das Gehirn der Apparat für die sog. „**geistigen Thätigkeiten**".

Das **Gehirn**, — welches in der Schädelhöhle rings von knöchernen Wänden geschützt liegt und hier in einer Kapsel eingeschlossen ist, die von drei dünnen, zwiebelschalenartig (konzentrisch) umeinander herum liegenden Häuten (d. s. die **Hirnhäute**) gebildet wird — stellt eine länglichrunde Nervenmasse dar, die im Durchschnitt beim Manne in Mitteleuropa zwischen 1300 und 1500 Gramm, bei der Frau aber durchschnittlich um 130 Gramm weniger wiegt und den fünfunddreißigsten bis siebenunddreißigsten Teil der Körpermasse ausmacht. Die Länge des Gehirns beträgt beim erwachsenen

Manne meist 160 bis 170 Millimeter (beim Weibe nur 150 bis 160 Millimeter), die Breite bei beiden Geschlechtern im Mittel 140 Millimeter, die Höhe gegen 125 Millimeter. Die Substanz des Gehirns besteht teils aus weißer, teils aus grauer Nervenmasse; die erstere stellt den größten und inneren weißen Teil des Gehirns dar, die letztere bildet dagegen eine Art grauer Rinde um die weiße Substanz (d. i. das Rindengrau) oder durchsetzt dieselbe hie und da im Inneren des Gehirns, als Centralgrau oder Hirnganglien (Vierhügel, Sehhügel, Streifenhügel, Linsenkern u. a.). Die äußere Oberfläche des Gehirns zeigt eine große Menge von schlangen- oder darmähnlichen Windungen (die Hirnwindungen) und Furchen, in welchen Blutgefäße verlaufen; im Inneren des Gehirns befinden sich die vier kleinen, mit einer geringen Menge wässeriger Flüssigkeit erfüllten Hirnhöhlen oder Ventrikel (die rechte und die linke seitliche, die dritte und die vierte Hirnhöhle) und eine Menge verschieden gestalteter und nach ihrer Gestalt benannter Gebilde, wie der Balken (oder die große Kommissur, welche die beiden Hälften des großen Gehirns miteinander vereinigt), die durchsichtige Scheidewand, das Gewölbe, der Hirnschenkel (mit dem Fuß und der Haube), der Vierhügelkörper (mit der Zirbeldrüse auf seiner Oberfläche), die Sehhügel (welche sich in die Sehnerven verlängern), der Streifenhügel, das Ammonshorn, die Mandel und Olive u. a. Die rechte und linke Hälfte des Gehirns stehen durch breite, dicke Markmassen, die sog. Kommissuren, im innigen Zusammenhange miteinander. — Man trennt das Gehirn gewöhnlich in drei Abteilungen, nämlich in das große, in das kleine und das Mittelgehirn. Das große Gehirn, welches den größten Teil der Schädelhöhle, besonders vorn und oben, einnimmt und die beiden seitlichen Hirnhöhlen sowie die dritte Höhle enthält, zeichnet sich schon auf den ersten Blick durch die Windungen an seiner Oberfläche vor dem kleinen Gehirn aus und wird durch einen tiefen Längenspalt in zwei ganz gleich gebaute Hälften (Halbkugeln, Hemisphären) geschieden, von denen eine jede wieder einen vorderen, einen mittleren und einen hinteren Lappen besitzt. Die ziemlich tiefe Querfurche zwischen dem vorderen und hinteren Lappen des großen Gehirns, die aber nur an der unteren Fläche des Großhirns befindlich ist, führt den Namen Sylvische Grube. In der Tiefe dieser Grube findet sich eine Gruppe von 6 bis 8 miteinander zusammenfließenden Gehirnwindungen, die Insel, deren Ausbildung von der Größe des darunter liegenden sog. Linsenkernes abhängig ist und in der Tierreihe als Maßstab für die höchsten Stufen der Gehirnbildung erscheint. Das kleine Gehirn hat seine Lage tief unten im Hinterkopfe, unter den hinteren Lappen des großen Gehirns, und läßt sich dadurch leicht erkennen, daß seine Oberfläche durch eine Menge von Querspalten wie aus lauter übereinander liegenden Blättern zusammengesetzt erscheint. Auf einem senkrechten Durchschnitte einer Kleinhirnhälfte bildet die graue Substanz der Blätter mit der inneren weißen Marksubstanz eine baumförmige Anordnung, den sog. Lebensbaum. Es besteht das kleine Gehirn ebenfalls aus zwei gleichen Hälften, und an seiner unteren Fläche befindet sich, in der Mitte zwischen dem kleinen und Mittelgehirne, die vierte Hirnhöhle. Das Mittelgehirn

bildet den Verbindungsteil zwischen dem großen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem Rückenmarke; es besteht aus der Brücke, den Vierhügeln und der Fortsetzung des Rückenmarkes, dem verlängerten Marke (in welchem, wie im Rückenmarke, die äußere Masse weiß und die innere grau ist) und nimmt den untersten Teil des Gehirns ein.

Das ganze Gehirn ist, wie bereits erwähnt, von drei zwiebelschalenartig umeinander herum liegenden Häuten eingehüllt, die sich durch das große Hinterhauptsloch ununterbrochen in den Rückgratskanal erstrecken und daselbst das Rückenmark in derselben Weise wie das Gehirn umgeben. Die äußerste dieser drei Häute, die harte Hirnhaut, dient gleichzeitig an der inneren Fläche der Schädelknochen als Knochenhaut und ist sehr gefäßreich, fest und sehnig; sie bildet zwischen den beiden Hälften des großen Gehirns, bis auf den Balken herab, eine sichelförmige Scheidewand, die Großhirnsichel, trennt die hinteren Lappen des großen Gehirns von dem darunter liegenden kleinen Gehirn durch das querliegende Hirnzelt, während sie sich als kleiner Sichelfortsatz auch zwischen die Hälften des kleinen Gehirns erstreckt. An einigen Stellen bildet die harte Hirnhaut doppelte Blätter, welche längliche, plattrunde und dreieckige Lücken zwischen sich lassen, in welchen die Stämme der Blutadern geschützt liegen, die das aus dem Gehirn abfließende Blut aufnehmen und aus der Schädelhöhle herausleiten. Diese Zwischenräume mit den Blutadern führen den Namen Blutleiter. Die mittlere Hirnhaut ist eine zarte, durchsichtige, seröse Membran und führt den Namen Spinnwebenhaut oder Arachnoidea; die unterste, welche den Hirnwindungen folgt und zwischen dieselben, sowie in die Hirnhöhlen eindringt und hier die Adergeflechte oder Gefäßplexus bildet, ist weiche Hirnhaut oder Gefäßhaut benannt und stellt eine zarte, dünne, an Blutgefäßen außerordentlich reiche Zellgewebsmembran dar, welche die Hirnmasse nach allen Richtungen mit ernährenden feinen Blutgefäßen versorgt. Zwischen der Spinnwebenhaut des Gehirns und der weichen Hirnhaut befindet sich ein ovaler Raum, der mit einem ähnlichen cylindrischen Raum in Verbindung steht, welcher das Rückenmark zwischen der Spinnwebenhaut und weichen Rückenmarkshaut umgibt. Diese beiden Räume werden als Arachnoidealraum bezeichnet; in ihm befindet sich wie in den Hirnhöhlen die Hirn-Rückenmarksflüssigkeit, welche das Gehirn und Rückenmark als schützende seröse Flüssigkeit umgibt.

Die graue Hirnmasse (Rindengrau, Centralgrau oder Hirnganglien) ist sehr gefäßreich und besteht hauptsächlich aus Nerven- oder Ganglienzellen von verschiedener Größe und Form. In der weißen Hirnsubstanz ist deutlich eine Faserung wahrzunehmen. Die einen dieser Hirnfasern verbreiten sich nur im Gehirn und verbinden die Ganglienzellen untereinander (intercentrale Fasern), andere sind die Anfänge von centrifugalen, zu Arbeitsorganen (Muskeln, Drüsen u. a.) führenden Fasern, und noch andere sind die Enden der centripetalen, von Sinnesorganen kommenden Fasern. Die beiden letzteren (motorischen und Empfindungs-) Fasern treten teils in die zwölf Paare der vom Gehirn entspringenden Nerven (Gehirnnerven) ein, teils stehen sie durch das Rückenmark mit den Rückenmarksnerven in Verbindung, denen sie die Fähigkeit zu empfinden und willkürliche Bewegungen zu erzeugen verleihen. Diese letzteren (Hirn-Rückenmarks-) Fasern ziehen sich zum großen Teile aus der einen Hirnhälfte in die entgegengesetzte Hälfte des Rückenmarks, so eine Kreuzung der

Tafel V.

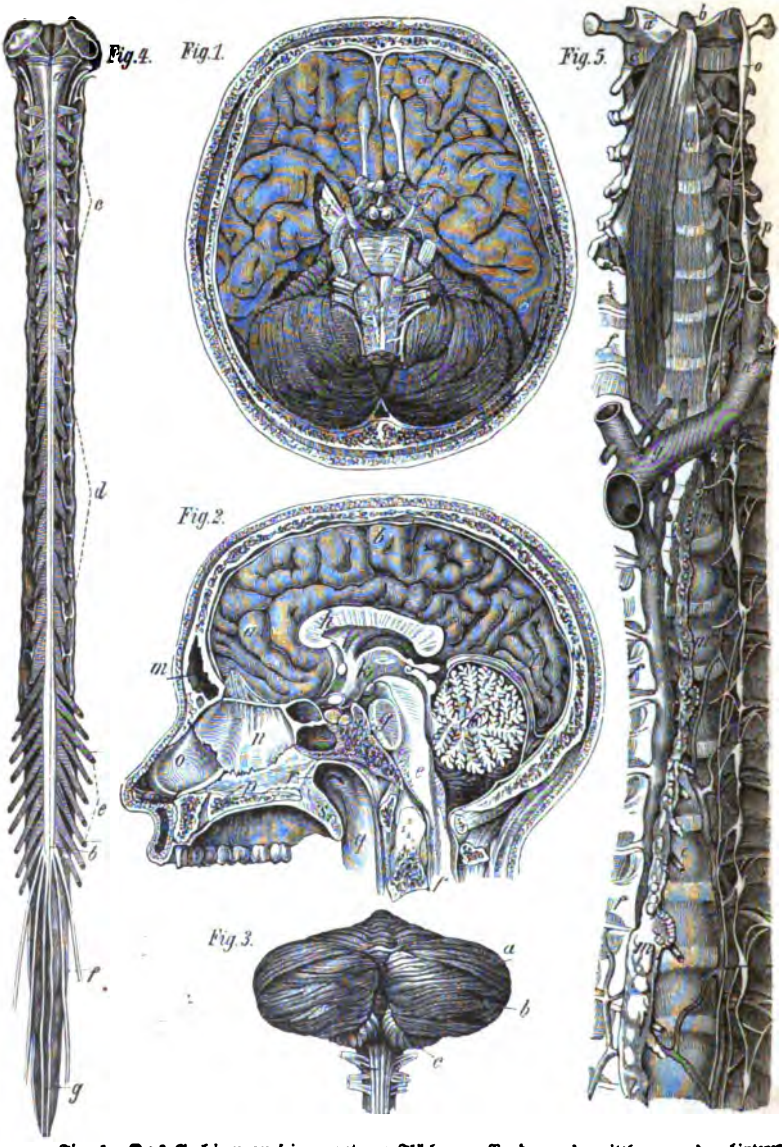


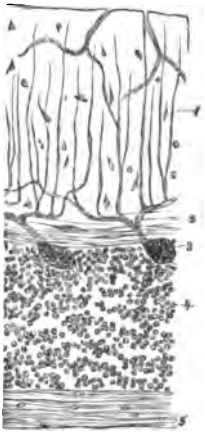
Fig. 1. Das Gehirn an seiner unteren Fläche. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes Mark (oberes Ende des Rückenmarks). f. Die Varolsbrücke. g. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Riechnerv. i. Der Hirnstiel.

Fig. 2. Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Rückenmark. g. Varolsbrücke. h. Der Balken. i. Das Gewölbe.

rechten und linken Fasern (am deutlichsten im verlängerten Marke) bedingend. Daher kommt es denn auch, daß bei einem rechtsseitigen Hirnschlagflusse die linke Seite des Körpers gelähmt ist und umgekehrt.

Feinerer Bau des Gehirns. Wie die anderen nervösen Centralorgane (Rückenmark, Ganglien) ist auch das Gehirn von Nerven- oder Ganglienzellen, Nervenfasern und einer eigentümlichen sehr weichen Bindesubstanz (Neuroglia, s. S. 124) aufgebaut. Die letztere bildet mit den Blutgefäßen, denen sie als Träger dient, ein zartes Fächer- und Maschenwerk, in welches die nervösen Organe eingebettet sind. Die Nervenzellen (s. S. 125) sind an den verschiedenen Stellen verschieden an Form und Größe, sie schicken dünnere und dickere Fasern aus, von denen die einen, zusammengesetzt aus einer großen Anzahl feinster Fäserchen, sich in die von der Markscheide umhüllten Achsencylinder der Nerven fortsetzen, so daß dann eine Nervenfaser, in ihrem Centralorgane angelangt, sich mit ihrem Achsencylinder in zahlreiche feinste Fäserchen zu spalten (einen centralen Endbusch zu bilden) scheint. Die graue Hirnrinde besteht aus zahlreichen vielstrahligen schichtenförmig angeordneten Nervenzellen. Die kleinsten Zellen kommen in den oberen, die größten in den unteren Schichten vor.

Fig. 51.



Durchschnitt durch die Rinde des Kleinhirns (150 mal vergrößert). 1. Graue Schicht der Hirnrinde. 2. Querlaufende Nervenfasern. 3. Ganglienzellen. 4. sog. Körnerschicht. 5. Feinste markhaltige Nervenfasern.

Chemische Zusammensetzung der Hirnsubstanz. Das Gehirn gehört zu den chemisch am unvollständigsten gekannten Tiersubstanzen, weil seine Mischung eine höchst eigentümliche und so verwickelte ist, daß die chemische Untersuchung äußerst schwierig wird. Im allgemeinen besteht das Gehirn aus denselben Stoffen wie die übrige Nervensubstanz (s. S. 125). Am auffallendsten ist sein Reichtum an eigentümlichen phosphorhaltigen fettartigen Stoffen (Lecithin, Protagon u. a.), an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Alkalien. Im Alter soll der Gehalt an phosphorhaltigen fettartigen Stoffen abnehmen, und ebenso soll das Gehirn Neugeborener weit ärmer daran sein als das Erwachsener.

Thätigkeiten des Gehirns. Daß das Gehirn (und zwar vorzugsweise die Hemisphären des Großhirns in ihrem Rindengrau) der Sitz der geistigen oder psychischen Thätigkeiten (des Bewußtseins, Denkens, Fühlens, Wollens) ist, darüber herrscht kein Zweifel mehr. Ueber diese Thätigkeiten soll später ausführlich die Rede sein. Außerdem ist das Gehirn aber auch noch der Mittelpunkt für die willkürlichen Bewegungen und für die Em-

---

k. Der Sehhügel (dahinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l. Das Hirnzelt (zwischen großem und kleinem Gehirn). m. Die Stirnhöhlen. n. Die knöcherne und o. die knorpelige Nasenscheidewand. p. Der harte Gaumen. q. Der Schlundkopf. r. Die Mündung der Ohrtrompete. s. Weicher Gaumen (Zäpfchen).

Fig. 3. Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte. c. Unterer halbmondförmiger Lappen.

Fig. 4. Das Rückenmark, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende) mit dem Rückenmarksfaden. c. Der Halsteil. d. Der Brustteil. e. Der Lendenteil. f. Die Kreuzbein- und g. die Steißbeinnerven.

Fig. 5. Der Hals- und Brustteil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem sympathischen Nerven und dem Milchbrustgange. a. Erster und b. Zahnfortsatz des c. zweiten Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenköpfchen. g. Obere Hohlader. h. Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang des m. Milchbrustganges. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberster und p. unterster Halsknoten. q. Brustknoten. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfäden des sympathischen Nerven mit Rückenmarksnerven.

pfindungen. Im Gehirne finden sich nämlich ebenso centrifugal leitende oder bewegende, wie centripetal leitende oder empfindende Nervenfasern, welche sich entweder direkt in die willkürlichen Muskeln und Sinnesorgane erstrecken (Gehirnnerven) oder doch, durch die Nervenzellen des Rückenmarks, mit den von diesem ausgehenden (Bewegungs- und Empfindungs-) Nerven (Rückenmarksnerven) in Verbindung stehen. Die centrifugal leitenden oder motorischen Nervenfasern können in den willkürlichen Muskeln nach unserem Willen Zusammenziehungen, also Bewegungen hervorrufen, während die centripetal leitenden oder sensiblen Nervenfasern die Eindrücke der Außenwelt, sowie die Reizungen von allen Punkten unseres Körpers zum Gehirn fortpflanzen und zur Empfindung bringen. Diese centripetal und centrifugal leitenden Fasern stehen in der Hirnsubstanz mit intercentralen Fasern im Zusammenhange, welche die Ganglienzellen der grauen Substanz untereinander verbinden und in diesen die sog. centrale Thätigkeit (s. S. 128) hervorrufen. Während im Rindengrau nämlich vorzugsweise die geistigen Thätigkeiten vor sich gehen, ist das Centralgrau hauptsächlich der Sitz komplizierter Koordinationen und Reflexe. So bilden z. B. die Vierhügel, welche mit den Seh- und gemeinschaftlichen Augenmuskelnerven in Verbindung stehen, ein Centrum für Reflexe zwischen diesen Nerven. Ebenso sind die zum Centralgrau gehörenden Sehhügel (s. Tafel V Fig. 2k) der Mittelpunkt für die verschiedenen Sinneseindrücke, von wo aus die Erregung auf die Großhirnrinde, als Sitz des bewußten Empfindens, übertragen wird. Jedenfalls kommt die Hirnthätigkeit in der grauen Hirnmasse ausschließlich durch die Nervenzellen zustande, und die Fasern der weißen Hirnmasse leiten nur intercentral, centripetal oder centrifugal. Denn fast alle motorischen wie sensiblen Nervenfasern des Gehirns können in die graue Hirnmasse hinein verfolgt werden. Auch sind zwischen den Ursprungsstellen der einzelnen Fasern die verschiedensten Verbindungen durch Kommissurenfasern nachgewiesen; namentlich finden auch symmetrische Verbindungen durch Querkommissuren statt. Uebrigens stehen sämtliche Willens- und Empfindungsbezirke einer Körperhälfte mit der Gehirnhemisphäre der anderen Seite in engster Verbindung. Die Stellen, wo die Kreuzungen der Fasern vor sich gehen, sind noch nicht vollständig ermittelt; die Kreuzung scheint in der Mittellinie und successive zu geschehen. Mehrfache Kreuzungen finden schon im verlängerten Marke und in der Varolsbrücke statt.

Das kleine Gehirn, welches mit den Rückenmarkssträngen, dem Rinden- und Centralgrau des großen Gehirns, sowie dem Gehörnerven zusammenhängt, enthält vorzugsweise Koordinationsorgane für die Lokomotionsbewegungen, denn seine Wegnahme oder Erkrankung veranlaßt Störungen in der Erhaltung des Gleichgewichts und in den Gangbewegungen (Unbeholfenheit derselben, Taumeln, häufiges Fallen u. dergl.)

Koordinierte Bewegungen sind mehrere gleichzeitig nebeneinander oder in einer geordneten Reihenfolge nacheinander auftretende Bewegungen, bei welchen eine größere Anzahl von willkürlichen Muskeln thätig sein müssen, z. B. beim Gehen, Kauen, Bewegung des Augapfels ꝛc. Hierbei ist anzunehmen, daß die zu jenen Bewegungen veranlassenden Nerven im Centralorgane in einem Zusammenhange stehen, durch welchen die Erregung (durch den Willen, Reflex) sich entweder von einer

Nervenzelle der anderen mitteilt, oder gleichzeitig auf alle übertragen wird. Wahrscheinlich sind die einzelnen motorischen Ganglienzellen der zusammengehörigen Fasern unter sich durch intercentrale Fasern zu einem koordinierenden Centralorgane verbunden, welches im ganzen (durch den Willen, Reflex) in Thätigkeit gesetzt wird. Oft in Thätigkeit versetzte Erregungsbahnen sind leichter zu erregen als seltener benutzte; koordinierte Bewegungen können daher durch Uebung erlernt, verfeinert oder beschränkt werden. — Die **Mitbewegungen** oder **associierten Bewegungen** (s. S. 131), bei denen mit einer beabsichtigten Bewegung zugleich eine andere oder mehrere andere unwillkürlich eintreten, kommen so zustande, daß die Erregung nicht bloß die zur beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven allein trifft, sondern auch noch benachbarte und koordinierte. — Bei den **Mitempfindungen** (s. S. 131) werden mit der Erregung einer Empfindungsfaser zugleich andere, meist benachbarte, in der Regel wohl durch Reflex erregt. An bestimmten Stellen der Großhirnrinde befinden sich auch Bezirke, an denen sich der Akt der **bewußten sinnlichen Wahrnehmung** vollzieht. Dieselben stehen durch Faserzüge mit den Sinnesnerven in Verbindung und werden als sensorielle Rindencentra oder als **psychosensorielle Centra** bezeichnet. Die **Zerstörung** oder krankhafte Entartung eines solchen Centrums hebt die bewußte Empfindung des betreffenden Sinneswerkzeugs auf.

Durch die **Reflexthätigkeit** des Gehirns (s. S. 130), bei welcher die Erregung sensibler Fasern sich durch Nervenzellen und vielleicht durch intercentrale Fasern auf andere Nervenzellen und die mit diesen zusammenhängenden centrifugalen oder centripetalen Fasern überträgt, werden Reflexbewegungen (s. S. 131) und Mitempfindungen (s. S. 131) hervorgerufen. Es scheint übrigens, als ob dadurch, daß eine Nervenerregung von einer gewissen Stelle aus sehr häufig auf ganz bestimmte Ganglienzellen übertritt, dieses Uebertreten so erleichtert wird, daß es ohne weiteren Willenseinfluß sofort vor sich geht. Daher kommt es, daß wir mit bestimmten sensiblen Eindrücken durch fortgesetzte Uebung ganz bestimmte unwillkürliche Bewegungen zu verbinden lernen. Man könnte diese Bewegungen „**erlernte Reflexe**" nennen. Zu ihnen gehören die Bewegungen beim Schreiben, Lesen, Tanzen, Musicieren u. s. w. — Eine **Reflexhemmung** findet im Gehirn insofern statt, als der Wille, zumal durch Uebung, eine Menge von Reflexbewegungen zu unterdrücken vermag. So tritt auf Berührung des Augapfels für gewöhnlich ein unwillkürlicher (reflektorischer) Schluß der Augenlider ein; durch den Willen kann man denselben aber verhindern. Ebenso läßt sich in vielen Fällen der Reiz zum Husten unterdrücken (eine Thatsache, die bei der Erziehung Beachtung verdient). Hierher gehört wohl auch das Ruhigbleiben und Nichtthätlichwerden bei verletzenden Beleidigungen. Der gebildete Mensch vermag die Reflexbewegungen mehr oder weniger zu modifizieren oder zu unterdrücken. Manche nehmen ein automatisches Organ im Gehirn an, welches auf die Reflexvorgänge verzögernd oder hemmend wirken soll; auch die Thätigkeit dieses Organs soll durch sensible Eindrücke reflektorisch angeregt und verstärkt werden können. Welchen hemmenden Einfluß ein Hirnnerv, der sog. Vagus oder herumschweifende Nerv, auf die Herzthätigkeit auszuüben vermag, soll bei diesen besprochen werden.

Das **verlängerte Mark** (s. S. 134 Tafel V Figur 1 e, Figur 2 e und Figur 4 a), das oberste Ende des Rückenmarks, besteht hauptsächlich aus weißen Strängen, welche Fortsetzungen der weißen Rückenmarksstränge sind und sich teils zum kleinen Gehirn, teils zu den Hirnganglien und zur Großhirnrinde begeben. Es dient als Verbindungsglied zwischen dem Rückenmarke und dem Gehirne und scheint vorzugsweise der **Sitz des Lebens** zu sein, insofern es wichtige koordinierende und reflektorische Centralorgane, nämlich das Centrum für die rhythmischen Atembewegungen und für die Regulierung und Hemmung der Herzbewegungen, ferner das Centrum für koordinierte mimische Bewegungen, für die Kau- und Schlingbewegungen, sowie für Krampfbewegungen (besonders im Atmungsapparate) enthält. Hier scheint ferner auch das Centrum für das gefäßbewegende (vasomotorische)

Nervensystem zu liegen, sowie ein solches, dessen Reizung Vermehrung der Harnabsonderung (in der Regel mit Zuckergehalt des Harns) bedingt. Verletzungen des verlängerten Markes bedingen, da dasselbe das Centrum der Atembewegungen ist, sofort eine Unterbrechung der Atmung und dadurch bei Warmblütern augenblicklichen Tod. Im verlängerten Marke treten, im Vergleiche zum Rückenmarke, neue graue Massen auf, auch nimmt die weiße Substanz stark an Dicke zu. Die Nervenfasern, welche am verlängerten Mark ein- und austreten, stehen entweder mit dem Gehirn in Verbindung oder wurzeln in der grauen Masse des verlängerten Markes. Man bezeichnet an demselben: an der unteren Fläche die beiden Pyramiden (mit Kreuzung der Fasern der rechten und linken Pyramide, d. i. die Pyramidenkreuzung) und die beiden Oliven (mit grauem Kern); seitlich die strangförmigen Körper oder Seitenstränge, welche in das kleine Gehirn eintreten und an der oberen Fläche des verlängerten Markes die Rautengrube (d. i. der untere Teil des Bodens der vierten Hirnhöhle) zwischen sich haben.

Die **Gehirnnerven**, deren es zwölf Paare gibt, kommen am Grunde des Gehirns zum Vorscheine (s. S. 134 Tafel V Figur 1) und treten, umgeben von einer festen sehnigen Hülle (Fortsetzung der harten Hirnhaut), durch die Oeffnungen am Boden der Schädelkapsel aus der Schädelhöhle heraus, um sich größtenteils am Kopfe und Halse zu verbreiten. Diese Nerven werden entweder nur von centripetal leitenden (sensiblen und sensuellen, d. s. Empfindungs- und Sinnesnerven-) Fasern, oder nur von centrifugal leitenden (Bewegungs- oder motorischen) Fasern, oder aber aus beiden, aus empfindenden und bewegenden Fasern, zusammengesetzt. Es sind, in der Richtung von vorn nach hinten, folgende:

Der erste Hirnnerv ist der paarige „Geruchsnerv", welcher durch die Löcher der Siebplatte des Siebbeins tritt und sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand verbreitet; er vermittelt die Geruchsempfindung.

Der zweite Hirnnerv ist der paarige „Sehnerv", welcher zum Teil vom Sehhügel und Vierhügel entspringt. Zwischen den beiden Sehnerven findet vor dem grauen Hirnhügel eine Kreuzung statt (Sehnervenkreuzung). Der Sehnerv tritt durch das Sehloch des Keilbeins in die Augenhöhle und endigt sich innerhalb des Augapfels als Netz- oder Nervenhaut; jede Erregung desselben bringt Lichteindrücke hervor. Seine normale Erregung geht von seinen peripherischen Enden in der Netzhaut aus und bewirkt specifisch verschiedene (farbige) Lichteindrücke. Auf abnorme innere Erregung hin ruft der Sehnerv, auch bei geschlossenen Augen, subjektive Licht- und Farbenerscheinungen (Gesichtsphantasmen) hervor. Vom Sehnerv ausgehende Reflexe sind: die Verengerung der Pupillen und der Augenlidschluß bei stärkerem Lichte, Kitzeln in der Nase und Niesen beim Sehen in die Sonne.

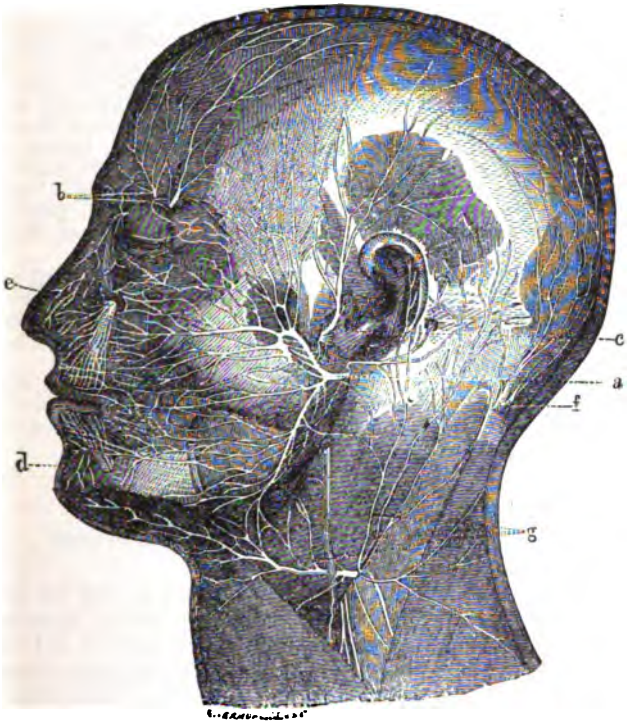
Der dritte paarige Hirnnerv heißt „gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv"; er ist Bewegungsnerv für die meisten Muskeln des Augapfels, für das obere Augenlid und für die Muskelfasern im Inneren des Augapfels (Ringmuskel der Pupille und Spanner der Aderhaut). Seine Erregung im Gehirn geschieht teils durch den Willen, teils durch Reflex vom Sehnerven aus (s. S. 136).

Der vierte Hirnnerv, der paarige „Rollmuskelnerv", ist wie der vorige, mit welchem er gemeinsam entspringt, ein Bewegungsnerv, und zwar für den Muskel, welcher den Augapfel nach unten und außen rollt.

Der fünfte paarige Hirnnerv, der stärkste von allen, heißt der „Dreigeteilte", weil er sich in drei Aeste teilt, von denen sich der erste durch die Augenhöhle zur Augen- und Stirngegend, der zweite durch das runde Loch des Keilbeins zum Ober-

kiefer und Gesicht, der dritte durch das ovale Loch des Keilbeins nach dem Unterkiefer, zur Schläfengegend und zur Zunge hinzieht (siehe Fig. 52 b, c, d, e). Dieser Nerv ist ein gemischter, denn er besteht aus Empfindungs- und Bewegungsfasern. Seine starke Empfindungsportion vermittelt die Empfindungen (sowie die Schmerzen): in den Zähnen, im Gesicht, Auge, Ohre 2c., somit fast am ganzen Kopfe, während die dünnere Bewegungsportion vorzugsweise die Kaubewegungen besorgt. Auch enthält er absondernde Fasern für die Thränen- und Speicheldrüsen und scheint in den von ihm versorgten Teilen der Zunge Geschmacksnerv zu sein.

Fig. 52.



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr-Schläfennerv. d. Kinnnerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

Der sechste paarige Hirnnerv, der „äußere Augenmuskelnerv", ist Bewegungsnerv für den Abziehungsmuskel des Augapfels.

Der siebente Hirnnerv, der paarige „Gesichtsnerv", entspringt vom verlängerten Marke und dem Boden der vierten Hirnhöhle, tritt durch einen besonderen Kanal des Felsenbeins hindurch und verbreitet sich von der Ohrgegend aus strahlenförmig zu den Gesichtsmuskeln (s. Fig. 52 a), deren Bewegung (das Mienenspiel) er vermittelt. Deshalb heißt er auch der mimische Nerv und kann das Zustandekommen des mimischen Gesichtskrampfes und der mimischen Gesichtslähmung veranlassen. Seine Empfindungsfasern stammen in der Mehrzahl vom dreigeteilten Nerven.

Der achte Hirnnerv, der paarige „Gehörnerv", welcher gleichfalls vom Boden der vierten Hirnhöhle entspringt, dient zum Hören und verbreitet sich im Inneren (Labyrinth) des Gehörorgans; er ist der alleinige Vermittler der Gehörswahrnehmungen. Innere Erregung dieses Nerven ruft Gehörsphantasmen oder subjektive Schall- und Tonempfindungen (von Sausen, Summen, Glockenläuten, Singen u. s. f.) bei offenem und verstopftem Ohre hervor.

Das neunte Hirnnervenpaar, der „Zungenschlundkopfnerv", entspringt zum Teil gemeinsam mit dem zehnten Hirnnervenpaar (in der vierten Hirnhöhle und im verlängerten Marke), verläßt durch das Drosselloch die Schädelhöhle und verbreitet sich mit einem Aste in der Zunge, mit einem anderen im obersten Teile des Schlundkopfes. Sein Zungenast vermittelt die Geschmacksempfindungen der Zungenwurzel und des weichen Gaumens, sein Schlundkopfast die Bewegungen des Gaumens und Schlundkopfes. Er steht in reflektorischer Beziehung zur Speichelabsonderung und zum Schluckakte.

Das zehnte Hirnnervenpaar, der „Vagus oder herumschweifende Nerv oder Lungen-Magennerv", ist ein gemischter Nerv, der gleichfalls aus dem verlängerten Marke entspringt. Seine motorischen (zum Teil dem Beinerven angehörigen) Fasern treten zum Kehlkopfe, zur Luftröhre und deren Zweigen, zur Speiseröhre und zum Magen. Seine sensiblen Fasern vermitteln die Empfindung im äußeren Gehörgange, im ganzen Atmungsapparate, am Herzen und im obersten Stücke des Verdauungsapparates bis zum Magenausgange. Außer den motorischen und sensiblen Fasern besitzt der Vagus auch noch Hemmungsnervenfasern für die Herzbewegungen. Durch den Vagus wird veranlaßt: Stimmritzen-, Speiseröhren- und Magenkrampf, Hustenkitzel und Husten, Hunger- und Durstgefühl.

Das elfte Hirnnervenpaar, der „Beinerv", nimmt seinen Ursprung vom oberen Teile des Rückenmarks innerhalb der Wirbelsäule, steigt von hier erst in die Schädelhöhle hinauf, nimmt in der Nähe des Vagusursprunges Hirnfasern auf und tritt zum größten Teile in den vorigen Nerven ein, diesem Bewegungsfasern zuführend. Er selbst vermittelt die Bewegungen einiger Nackenmuskeln.

Das zwölfte Hirnnervenpaar, der „Zungenfleischnerv", ist der Bewegungsnerv für sämtliche Zungenmuskeln, führt aber auch empfindende Fasern. Krampf und Lähmung desselben erzeugen Stammeln. Die meisten seiner Fasern entspringen im verlängerten Marke.

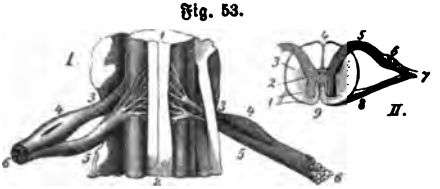
Rückenmark und Rückenmarksnerven.

Das Rückenmark (s. S. 134 Tafel V Figur 4), ein im Rückgratskanale der Wirbelsäule befindlicher Nervenstrang, ist ein Nervencentrum, welches zusammengesetzte Bewegungen veranlaßt, sobald es von einem zuleitenden Nerven dazu angetrieben wird. Auf dieser Eigenschaft des Rückenmarks, Reflexbewegungen (s. S. 130) zu verursachen, scheint dessen hauptsächlichste Thätigkeit zu beruhen. Es vermittelt aber daneben auch Eindrücke (Erregungen) von und nach dem Gehirn, insofern es die Leitungsbahnen für alle willkürlichen Bewegungen des Rumpfes und der Extremitäten, sowie für alle Empfindungen in diesen Teilen nach dem Gehirn zu enthält.

Das Rückenmark stellt einen plattrundlichen, kleinfingerdicken, beim Erwachsenen 40 bis 45 Centimeter langen Strang dar, welcher, wie das Gehirn, in einen von drei umeinander herum liegenden Häuten gebildeten Sack eingehüllt, in der Rückgratshöhle der Wirbelsäule seine Lage hat. Sein Gewicht beträgt durchschnittlich 30 Gramm und verhält sich zum Hirngewicht wie 1 : 48. Mit seinem oberen dicken Ende steht das Rückenmark durch das verlängerte Mark mit dem großen und kleinen Gehirn in Verbindung;

sein unteres Ende bildet in der Gegend des zweiten Bauchwirbels eine stumpfe Spitze (den Rückenmarkszapfen), die sich aber noch in einen langen, dünnen, bis zum Ende des Rückgratskanales herablaufenden Faden (den Rückenmarksfaden) fortsetzt. Durch einen vorderen und einen hinteren, in der Mittellinie sich herabziehenden Einschnitt ist das Rückenmark in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt, von denen eine jede wieder durch zwei seichte Eindrücke in drei Stränge zerfällt. In jeden dieser Einschnitte erstreckt sich die weiche Hirnhaut, welche die Trägerin der Blutgefäße ist. An zwei Stellen zeigt sich das Rückenmark etwas angeschwollen; die obere oder Halsanschwellung befindet sich in der Gegend der unteren Halswirbel und dient den Armnerven zum Ursprunge; die untere oder Lendenanschwellung sitzt dicht über dem Rückenmarkszapfen und hilft mit den unteren Rückenmarksnerven den sog. Pferdeschweif bilden. — Die Nervenmasse ist im Rückenmarke in der Weise verteilt, daß die weiße, nur aus Fasern (und zwar aus horizontalen, schräg verlaufenden und Längsfasern) bestehende Substanz am äußeren Umfange desselben liegt und die drei Seitenstränge bildet, während die graue, fast zu gleichen Teilen aus Zellen und Fasern zusammengesetzte Substanz das Innere, den Kern des Rückenmarks, abgibt. Die centrale graue Substanz des Rückenmarks erscheint auf dem Querschnitte in Gestalt eines großen lateinischen H oder zweier Halbmonde (jeder mit einem vorderen und einem hinteren Horne), welche durch eine Brücke (graue Kommissur) an ihren Konvexitäten verbunden sind. Im Mittelpunkte dieses Kernes (der grauen Kommissur) befindet sich ein Kanal, der Rückenmarkskanal, welcher nach oben mit der Rautengrube der vierten Hirnhöhle in Verbindung steht. Das Verhältnis der weißen zur grauen Substanz ist an den verschiedenen Stellen des Rückenmarks wechselnd; die weiße Substanz nimmt von unten nach oben allmählich zu. Die drei Rückenmarkshäute sind Fortsetzungen der gleichnamigen Häute des Gehirns; wie beim Gehirne findet sich zu äußerst die feste sehnige harte Rückenmarkshaut, unter dieser nach innen die dünne seröse Spinnwebenhaut und dicht auf dem Rückenmarke auf, also zu unterst, die gefäßreiche, zellgewebige, weiche Rückenmarkshaut. Auch hier findet sich wie beim Gehirne Flüssigkeit (die Hirn-Rückenmarksflüssigkeit) zwischen der Spinnweben- und weichen Hirnhaut, im sog. Arachnoidealraum, und bildet eine schützende Umhüllung des Rückenmarks (s. S. 133).

Fig. 53.



Das Rückenmark.

I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1 bis 2. Vordere Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten (Spinalganglion). 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden. II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte. 5. Hintere Wurzel. 6. Spinalganglion. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

Feinerer Bau des Rückenmarks. Wie die des Gehirns besteht die Nervenmasse des Rückenmarks aus Nerven- oder Ganglienzellen, Nervenfasern und einer verkittenden Bindesubstanz (Neuroglia, s. S. 135), welche letztere hier sehr weich ist und ebenso die weiße wie graue Nervenmasse durchsetzt. Sie ist aus Netzen sternförmiger Bindegewebszellen gebildet. Jede Nervenzelle schickt eine größere oder geringere Zahl von Fortsätzen (Protoplasmafortsätzen) aus, die sich vielfach verästeln und zuletzt in unmeßbar feine Fäserchen auflösen und verschwinden. Von diesen Fortsätzen zeichnet sich ein einzelner breiterer und verästelter Faden (der Nervenfaser- oder Achsencylinderfortsatz) aus, welcher, wie es scheint, mit dem Kern der Zelle in Verbindung steht. Der Ganglienzellen enthaltende und vom Centralkanal durchbohrte graue Kern des Rückenmarks sendet nach vorn und hinten je zwei graue Fortsätze in die weiße Masse hinein (d. s. die Vorder- und Hinterhörner). Die Fasern der weißen Substanz verlaufen entweder der Länge nach, wagerecht oder schief. Der größte Teil des Rückenmarks wird von den längsverlaufenden Fasern gebildet; sie verlaufen an der Oberfläche alle einander parallel, in den tieferen Schichten verflechten sie sich untereinander und bilden feine Bündel; von oben nach unten nehmen sie an Zahl ab. Die wagerechten und schiefen Fasern kreuzen sich vielfach und strahlen pinselförmig in die graue Substanz aus. Die Fasern der Vorder- und Hinterstränge unterscheiden sich voneinander durch ihre Dicke; die Fasern der vorderen oder motorischen Nervenwurzeln sind meist viel breiter. Viele Nervenfäden der vorderen Wurzeln können bis in das vordere Horn verfolgt werden, während diejenigen der hinteren oder sensiblen Wurzeln in das hintere Horn eintreten.

Die **Thätigkeit des Rückenmarks** besteht nur in Uebertragung der Reizung von zuleitenden und im Rückenmarke endigenden Fasern auf wegleitende oder Bewegungsfasern und zwar auf solche motorische Fasern, welche den Bewegungen in den unwillkürlich vor sich gehenden Vegetationsprozessen (dem Blutlaufe, dem Atmen, der Verdauung, Harnausscheidung, Fortpflanzung ꝛc.) vorstehen. Auch auf das sympathische Nervensystem finden im Rückenmarke mannigfache Ueberstrahlungen statt. Die sensible Leitung (für die Tast-, Druck-, Temperatur- und Kitzelempfindung) im Rückenmarke geschieht vorzugsweise durch die weißen Hinterstränge, die motorische Leitung durch die weißen Vorder- und Seitenstränge, wogegen die Leitung von Schmerzempfindungen und unwillkürlichen (namentlich reflektorischen) Bewegungen nur durch die graue Substanz in ihrer ganzen Ausdehnung erfolgt.

Rückenmarksnerven. Die vom Rückenmarke entspringenden Nerven sind sämtlich im größten Teile ihres Verlaufes gemischte, und zwar aus centripetalen (teils im Rückenmarke, teils im Hirn endigenden), motorischen und sympathischen Fasern zusammengesetzte Nerven. Jedoch sind sie dies nicht von Anfang an, denn ein jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer stärkeren vorderen, welche die centrifugalen (motorischen), und einer schwächeren hinteren, welche die centripetalen (sensiblen) Fasern enthält (Charles Bell)*). An der hinteren sensiblen Wurzel befindet sich ein Nervenknoten (Spinalganglion), welcher aus Nervenzellen zusammengesetzt ist, die mit den sympathischen Nervenfasern, welche

*) Durchschneidet man sämtliche vordere Wurzeln einer Seite, so sind die Muskeln der entsprechenden Körperhälfte vollständig gelähmt; durchschneidet man die hinteren, so ist die betreffende Körperhälfte unempfindlich. Daß sich die beiden Wurzeln der Rückenmarksnerven so verschieden verhalten, wurde im Jahre 1814 von dem berühmten englischen Wundarzte und Anatomen Charles Bell entdeckt und die Thatsache selbst ihm zu Ehren Bellsches Gesetz genannt.

in die Rückenmarksnerven eintreten, im Zusammenhange stehen (s. S. 141 Figur 53).

Im allgemeinen gilt von der Verbreitung der Rückenmarksnerven folgendes: 1. Niemals reicht der Verbreitungsbezirk eines einzelnen Rückenmarksnerven über die Mittellinie des Körpers hinaus. 2. Jeder Muskel und jedes Hautstück erhalten ihre Nervenfäden von verschiedenen Wurzeln. 3. Die sensiblen Fasern eines Rückenmarksnerven verbreiten sich an den Hautstellen, welche über den Muskeln liegen, die von den motorischen Fasern desselben Nerven versorgt werden. 4. Die Rückenmarksnerven geben vasomotorische Fasern für die meisten Pulsadern ab. Es sind diese Fasern vom Sympathikus in die Rückenmarksnerven eingetreten (s. S. 144).

Es gibt 31 Paare Rückenmarksnerven, denn auf jeder Seite des Rückenmarks kommen zwischen den vorderen und hinteren Seitensträngen eine Menge von Nervenfäden zum Vorscheine, die sich zu zwei Wurzeln (zur vorderen motorischen und zur hinteren sensiblen Wurzel) vereinigen, welche Wurzeln sehr bald, und zwar gleich hinter dem Spinalknoten der hinteren Wurzel, zu 31 Nervenstämmen (nun mit gemischten Fasern) zusammentreten. Diese Nervenstämme (Rückenmarksnerven) treten durch die Oeffnungen an der Seite der Wirbelsäule aus dem Rückgratskanale heraus, um sich dann, in einen vorderen und einen hinteren Ast gespalten, am Rumpfe und in den Gliedmaßen zu verbreiten. Sie geben die Bewegungsnervenfasern für sämtliche quergestreifte Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten ab und vermitteln die Empfindung der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme des Gesichts und Vorderkopfes. Nach der Stelle, an welcher die Rückenmarksnerven aus der Wirbelsäule hervorkommen, bezeichnet man sie als Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Steißbeinnerven.

Die Halsnerven, von denen es 8 Stück gibt, kommen an der Seite der Halswirbel zum Vorschein und verbreiten sich mit ihren Zweigen am Halse, Nacken, Ohre, Hinterkopfe, an der Achsel und am Arme. Die vordersten Aeste der 4 obersten Halsnerven vereinigen sich aber vorher zum Halsgeflechte, die 4 unteren zum Armgeflechte, welches letztere sich in die Achselhöhle herabzieht und von hier aus den Arm bis zu den Fingerspitzen herab mit stärkeren und schwächeren Nerven (Armnerven) versorgt.

Die 12 Rücken- oder Brustnerven, welche an der Seite der Brustwirbel hervortreten, begeben sich mit ihren hinteren Aesten zum Rücken, während ihre vorderen Aeste, unter dem Namen Zwischenrippennerven, zwischen den Rippen von hinten nach vorn laufen und den vorderen und seitlichen Teil des Brustkastens und Bauches mit Zweigen versehen.

Die Lenden- oder Bauchwirbelnerven, 5 an der Zahl, kommen an der Seite der Lendenwirbel aus dem Rückgratskanale hervor und schicken ihre hinteren Aeste zum Rücken, während sich die vorderen Aeste derselben zum Lendengeflecht vereinigen, welches dem Bauche einige Nerven abgibt und sich dann in den Schenkelnerven fortsetzt, der, durch den Schenkelkanal (s. S. 114 Fig. 1, 16) aus der Beckenhöhle zum Schenkel heraustretend (in der Mitte der Schenkelbeuge neben der Schenkelpulsader), an der vorderen Fläche des Oberschenkels in viele Zweige ausläuft.

Von den 5 Kreuzbeinnerven gelangen aus dem Rückgratskanale heraus die hinteren Aeste durch Löcher an der hinteren Fläche des Kreuzbeines zum Kreuze und Gesäße, während die vorderen Aeste durch die vorderen Kreuzbeinlöcher in das Becken treten und hier das Hüft- oder Kreuzbeingeflecht, sowie das Mastdarm-Schamgeflecht bilden. Das Hüftgeflecht sendet Nerven zum Gesäße und läuft dann in den Hüftnerven aus, der sich an der hinteren Fläche des Oberschenkels und durch die Kniekehle hindurch zum Unterschenkel und Fuß erstreckt. Die Nerven des Schamgeflechtes sind für die Geschlechtsteile, den Mastdarm und die Harnblase bestimmt.

Der Steißbeinnerv, welcher durch die untere Oeffnung des Rückgrats am Steißbein hervortritt, bildet mit seinem vorderen und hinteren Aste um diesen Knochen herum das Steißbeingeflecht, dessen Nerven sich in der Nähe des Afters verzweigen.

Sympathisches oder Ganglien-Nervensystem.

Die niedrigste Abteilung des Nervensystems, welche nur in den engeren Röhren die Thätigkeit zu vermitteln scheint und deshalb auch vasomotorisches (gefäßbewegendes) Nervensystem heißt, unterscheidet sich vom Gehirn- und Rückenmarks-Nervensystem vorzüglich dadurch, daß sich seine (überwiegend aus markloſen oder sympathischen Fasern bestehenden) Nerven nicht baumförmig wie die Hirn- oder Rückenmarksnerven, sondern netzartig und mit den Gefäßen verbreiten und außerdem noch mit zahlreichen Nervenknoten (Ganglien) in Verbindung stehen, was diesem Systeme auch den Namen des Gangliensystems verschafft hat. Sympathisches Nervensystem wurde es deshalb genannt, weil man früher glaubte, daß durch dieses System die sog. Sympathien zustande kämen. Allerdings geschehen auch sehr oft und leicht Ueberstrahlungen (Reflexe) innerhalb dieses Nervensystems, sowie zwischen ihm und dem Rückenmarks- oder Hirnnervensysteme, so daß dadurch eine Menge von sonderbaren, ganz verschiedene Organe gleichzeitig betreffenden Erscheinungen von Nerventhätigkeit, die früher ganz unerklärlich waren, hervorgerufen werden, wie z. B. Blaßwerden bei Schreck und Angst, Erröten bei Scham, Herzklopfen bei Furcht, Nieſen beim Sehen in die Sonne u. dergl.

Das Ganglien-Nervensystem (s. S. 134 Tafel V Figur 5), welches teils von den sympathischen Nervenknoten, teils vom Gehirn und Rückenmarke entspringende Nervenfasern besitzt, wird von den Anatomen in den Knoten- und Geflechtteil geschieden. Der Knotenteil, Grenzstrang des Ganglionsystems oder sog. Sympathikus stellt einen rechts und links dicht an der vorderen Fläche der Wirbelsäule herablaufenden Faden dar, an dem 24 bis 25 durch größere oder kleinere Zwischenräume voneinander getrennte Nervenknoten angereiht sind, welche Nerven zu den benachbarten Gefäßen und Rückenmarks- oder Hirnnerven ausschicken. Nach ihrer Lage bezeichnet man die einzelnen Abteilungen des Fadens und seine Ganglien als Kopf-, Hals-, Brust-, Bauch- und Beckenteile und -knoten. Der Geflecht- oder peripherische Teil des Ganglien-Nervensystems besteht aus einer Menge netz- oder geflechtartig untereinander vereinigter Nerven, die mit dem Grenzstrange zusammenhängen und die Gefäße umspinnen. Die ausgebreitetsten Geflechte, von denen die meisten auch noch Nervenknoten eingewebt enthalten, befinden sich in der Bauch- und Brusthöhle und erhalten hier ihre Namen von den Gefäßen, mit welchen sie sich verbreiten; in der Bauchhöhle nimmt das größte oder Sonnengeflecht seine Lage hinter dem Magen rings um die große Eingeweidepulsader ein. Nur an den Gliedmaßen fehlen die Geflechte, denn hier verlaufen die sympathischen Nervenfäden mit und in den Rückenmarksnervenscheiden.

Kein einziger sympathischer Nerv scheint mit den Willensorganen des Gehirns in direkter Verbindung zu stehen, denn alle Bewegungen in den vom Sympathikus mit Nerven versorgten Teilen (Eingeweide, Herz, Gefäße, ab- und aussondernde Kanälchen) sind völlig unwillkürliche; die Seele wird somit durch den Sympathikus von der Beschäftigung mit den rein vegetativen Vorgängen gewissermaßen frei gehalten. Mit Ausnahme des (quergestreiften) Herzens beherrscht der Sympathikus nur die glatten Muskeln. Empfindungen vermitteln seine Fasern nicht; nur wo den sympathischen Nerven markhaltige Hirnnervenfasern beigegeben sind, da ist Empfindlichkeit in den Teilen. Jedoch scheinen auch vom Sympathikus aus Reflexe auf Empfindungsfasern stattfinden zu können. Nur müssen die Reize sehr starke, krankhafte sein, bis sie zum Bewußtsein gelangen können. — Die zahlreichen rundlich gestalteten Ganglienzellen, welche sich in den Ganglien des Sympathikus vorfinden und mit denen die schmalen, feinen sympathischen Nervenfasern in Verbindung stehen, sind jedenfalls als Haupt-Centralorgane zu betrachten; sie sind gleichsam als kleine Gehirne und Rückenmarke anzusehen, die ihre Bewegungen auch dann noch vermitteln, wenn die betreffenden Organe dem Einflusse der großen Nervencentra entzogen sind. So schlägt das ausgeschnittene Herz eines Geköpften durch die ihm zugehörigen Ganglien noch eine Zeitlang fort. Uebrigens treten viele sympathische Nervenfasern mit in die Nerven des Gehirns und Rückenmarks ein. Nach neueren Untersuchungen lassen sich alle Gefäßnerven des Körpers durch das Rückenmark hindurch bis in das verlängerte Mark des Gehirns verfolgen, wo ein gemeinschaftliches Centralorgan für alle in der Rautengrube gelegen ist (s. S. 138).

Die Thätigkeit des Ganglien-Nervensystems ist demnach eine reflektorische (vielleicht auch automatische) und besteht bloß in Erregung von Zusammenziehung der glatten Muskelfasern in den Wänden der Eingeweidekanäle, der Blut- und Lymphgefäße, der ab- und aussondernden Kanälchen. Infolge dieser Zusammenziehung verengern sich die genannten Kanäle und Röhrchen und drücken ihren Inhalt fort; dagegen erweitern sie sich, sobald ihre Nerven- und Muskelfasern gelähmt werden. Außer den Reflexvorgängen im Gangliensystem finden durch den Sympathikus auch Hemmungen von Bewegungen statt. So ruft er ebenso die rhythmischen Bewegungen des Herzens hervor, wie er auch hemmend auf diese Bewegungen einwirkt. Es geht diese Hemmung von den Herzganglien selbst aus, und auf diese besitzt der Vagus (das zehnte Hirnnervenpaar, s. S. 140) insofern Einfluß, als seine Erregung die Thätigkeit dieses Reflexhemmungscentrums steigern, so aber Verlangsamung und schließlich völliges Aufhören der Bewegungen des Herzens veranlassen kann. Der Vagus wird deshalb auch als Hemmungsnerv des Herzens bezeichnet. Auch der sog. große Eingeweidenerv, welcher von Brustganglien des Sympathikus entspringt, ist ein Hemmungsnerv, denn Reizung desselben hebt die wurmförmigen Bewegungen des Darmes auf. — Wie im Gehirn- und Rückenmarksnervensystem scheinen auch im sympathischen Nerven Koordinationsmittelpunkte für solche Nerven zu existieren, die sich zu den Muskeln einer zweckmäßigen Bewegungsgruppe hinziehen, so daß sie dadurch leicht durch einen einzigen äußeren Anstoß in Gesamtthätigkeit geraten können. Die Thätigkeit des Herzens, die wurmförmigen Zusammenziehungen des Darmes, die Kontraktionen mancher Eingeweide, der Gebärmutter bei der Geburt gehören hierher. — Wegen des innigen Zusammenhanges des Ganglien-Nervensystems mit dem Gehirn- und Rückenmarksnervensysteme finden auch von diesen letzteren Systemen aus sehr häufig Einwirkungen auf das Gefäßsystem (als Ueberstrahlungen, Mitbewegungen) statt, wie das Blaß- und Rotwerden, sowie vermehrte Absonderungen bei Gemütsbewegungen, der Einfluß der Gemütsstimmung auf die Herzbewegung und die Verdauung und ähnliche Vorgänge darthun.

IV. Die Quellen des Lebens und der Kraft.

Die **Sonne** mit ihren Licht (Farbe) und Wärme spendenden Strahlen, mit denen auch noch elektrische und chemische Strahlen innig verbunden sind, unterhält alles Leben, Wandeln und Werden auf unserer Erde. Denn Wärme und Licht sind ebenso unentbehrlich für unser Dasein, wie die Luft und das Wasser. Die Wärme bringt das Wasser zum Verdunsten und dadurch in einen steten, ununterbrochenen Kreislauf; ohne Wasser hört alles Leben auf, und Erstarrung tritt ein; ohne Wasser würde die ganze Erde eine tote, unveränderliche Masse sein. Das Licht ist insofern die Urquelle des Lebens, als nur unter seinem Einfluß die Pflanzen durch Zersetzung der für Tiere und Menschen schädlichen Kohlensäure die sog. Lebensluft, den in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoff, entwickeln können. Der letztere ist aber deshalb für das Leben unentbehrlich, als nur durch ihn diejenigen Verbrennungsprozesse, denen wir das Leben verdanken, zustande kommen (s. S. 66).

Die Sonne kann deshalb Licht und Wärme spenden, weil auf diesem Weltkörper fortwährend eine gewaltige Verbrennung vor sich geht, welche den das Weltall erfüllenden Aether in zitternde Bewegung versetzt. Die Stoffe, welche auf der Sonne verbrennen, sind, wie die Spektralanalyse beweist, ganz ähnliche, wie sie auch auf unserer Erde angetroffen werden, ganz besonders Natrium, Eisen, Calcium, Magnesium, Nickel 2c. Es entströmen nun aber dem feurigen Umfange der Sonne (Photosphäre) nicht etwa äußerst feine, flüssige oder aus höchst feinen Molekülen bestehende Materien, als Licht- und Wärmestoff u. s. w. (Emanationstheorie), sondern die Schwingungen der Sonnenmoleküle übertragen sich auf den Aether, eine feine, elastische, den ganzen Weltraum und die Räume zwischen den Molekülen der Körper erfüllende Substanz, und pflanzen sich durch denselben nach den Gesetzen der Wellenbewegung nach allen Richtungen hin im Weltraume fort (d. i. die Undulations-, Oscillations- oder Vibrationstheorie nach Huyghens und Euler). Man hat sich also einen Sonnenstrahl als eine von der Sonne zur Erde gehende gerade Linie zu denken, in welcher sich der Aether in fortschreitender wellenförmiger (schwingender, zitternder) Bewegung befindet. Die verschiedenen Eigenschaften des Strahles hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus Licht-, Wärme-, elektrischen und chemischen Strahlen (Wellen-, Aetherschwingungen) beruhen nur auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen. So hängt die bestehende Farbe eines Lichtstrahles nur davon ab, wie lang seine einzelnen Wellenschwingungen sind, und wie rasch sie aufeinander folgen; die Wärmestrahlen (die ultraroten Strahlen) liegen über das Rot des Spektrums hinaus; die chemischen (die ultravioletten) Strahlen schließen sich an die violetten an und können als bläulich-weiße dargestellt werden. Die thermische Wirkung beschränkt sich aber nicht ausschließlich auf die ultraroten, und die chemische Wirkung nicht ausschließlich auf die ultravioletten Strahlen, sondern chemische Vorgänge können von Strahlen verschiedener Brechbarkeit hervorgerufen werden, je nach der Art des chemischen Prozesses. Die stark brechbaren ultravioletten Strahlen wurden nur deshalb vorwiegend als chemische bezeichnet, weil Silbersalze und andere unorganische Verbindungen sehr lebhaft von ihnen verändert werden. — Die innige Verbindung des Lichts, der Wärme und Elektricität (in einem Sonnenstrahl) läßt sich dadurch beweisen, daß Wärme und Elektricität unter veränderten Bedingungen ihrer Schwingungen sich in das intensivste Licht umwandeln können. Das Knallgas z. B. brennt mit einer fast lichtlosen Flamme, erzeugt aber eine ganz enorme Wärme; leitet man die Flamme auf Thon oder ungelöschten Kalk, so entsteht ein ganz unerträglich starkes Licht. Ebenso lassen sich elektrische Schwingungen in die intensivsten Lichtschwingungen umwandeln, wenn ein starker elektrischer Strom durch Kohlenspitzen geleitet wird, worauf das Wesen der elektrischen Beleuchtung beruht.

Alle auf Erden wirkenden Kräfte, die verschiedensten durch diese Kräfte hervorgerufenen Erscheinungen, alle irdischen Thätigkeiten, kurz alles Leben, Schaffen und Walten in der Natur verdanken wir der Wärme. Sie ist die wichtigste der Naturkräfte, denn es gibt fast keinen Vorgang in der Natur, wo nicht Wärme beteiligt wäre, und ohne sie wäre das Dasein und Fortbestehen aller lebenden Wesen ganz unmöglich. Und alle diese Wärme wird schließlich von der Sonne geliefert und die vielfältigen Kräfte unseres Erdballs sind nur verschiedene Formen der Sonnenkraft. Denn nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 66) kann die Wärme in die verschiedenartigsten Spann- und lebendigen Kräfte (in Massen- wie Molekularbewegung) übergeführt werden, dadurch aber in mechanische Bewegung und Elektricität übergehen. An der Wärme wird in der That die Erhaltung der Kraft am deutlichsten sichtbar, besonders bei Umsetzung derselben in mechanische Kraft und umgekehrt.

Zwischen dem Augenblicke, wo die Sonnenkraft verbraucht wurde, und dem, in welchem eine äquivalente (gleichwertige) Kraft zur Thätigkeit kommt, liegt oft ein sehr bedeutender Zeitraum, so daß diese Kraft in gewissen Körpern aufgespeichert (latent erscheint. Unsere Steinkohlen z. B. sind Ueberreste gewaltiger Wälder, die lange vor dem Menschen auf Erden bestanden. Durch geologische Umwälzungen unter das Wasser gebracht, haben sie unter hohem Druck und bei Luftabschluß eine langsame Zerstörung erlitten, wobei ihr Kohlenstoff frei wurde. Jedes Kilogramm Steinkohle rührt von einem Quantum Kohlensäure her, welches die Pflanzen dieser Wälder dereinst vor unmeßbaren Zeiten unter dem Einflusse der Sonne zersetzt haben, und diese Zersetzung hat eine Kraft erfordert, die imstande wäre, ein Kilogramm zu der Höhe von 3400 Kilometer zu erheben. Und wenn wir heutzutage die Kohlen verbrennen, so finden wir diese Kraft wieder; sie war unversehrt darin aufbewahrt, und wir benutzen sonach jetzt noch die Wärme, welche die Sonne vor Millionen von Jahren der Erde zugesandt. Wir nutzen diese alte Kraft dann vollständig aus, wenn wir uns durch die Feuerung nur Wärme verschaffen wollen; sobald sie aber zur Ausführung einer mechanischen Arbeit verwandt werden soll, so wissen wir, daß es bei unseren Maschinen nicht möglich ist, das Freiwerden einer beträchtlichen Menge fühlbarer Wärme zu vermeiden und alle durch die Verbrennung erzeugte Wärme in Arbeit zu verwandeln. Mit einem unter dem Dampfkessel verbrannten Kilogramm Kohlen können wir das Gewicht eines Kilogramms etwa zu der Höhe von 135 Kilometer aufheben. Der größte Teil der Kraft hat sich in der Form von Wärme entwickelt. So wie bei der Arbeit der Maschine, verhält es sich auch bei Entwickelung von Bewegungen im menschlichen (tierischen) Körper; auch hier bestätigt sich, wie dort, das große, allgemeingültige Princip der Erhaltung der Kraft. Die im Inneren unseres Körpers stattfindenden Vorgänge, wie Ausdehnung, Schmelzung, Lösung, chemische Verbindung (Oxydation), entsprechen einer auf die Körpermoleküle gerichteten Arbeit und sind daher stets von Wärmeerscheinungen begleitet. Die Wärme ist nun aber ebensowenig wie das Licht ein Stoff, ein Fluidum, wie man früher annahm, sondern eine vorübergehende Bewegungserscheinung, das Resultat der Molekularbewegung, d. h. der Vibration (Schwingung) der kleinsten Körperteilchen oder Moleküle. Danach ist ein warmer Körper ein solcher, dessen einzelne kleinste Teilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden, und die Fortpflanzung der Wärme durch Berührung ist die Mitteilung einer Bewegung durch Anstoß, das Abkühlen ein Zuruhekommen. Da Wärme nur eine Bewegungserscheinung ist, so muß natürlich ein warmer Körper eben so schwer sein wie ein kalter.

Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Wärme die Kraft, welche in unserem Körper Empfindungen erzeugt, die wir als heiß, warm, lau, kühl und kalt bezeichnen. Heiß und warm nennen wir einen Körper, wenn er uns sehr viel oder viel Wärme abgibt (wenn der Körper wärmer ist als wir); kühl und kalt, wenn er uns Wärme entzieht (wenn wir wärmer sind als der Körper); lau, wenn wir keine

IV. Die Quellen des Lebens und der Kraft.

Die **Sonne** mit ihren Licht (Farbe) und Wärme spendenden Strahlen, mit denen auch noch elektrische und chemische Strahlen innig verbunden sind, unterhält alles Leben, Wandeln und Werden auf unserer Erde. Denn Wärme und Licht sind ebenso unentbehrlich für unser Dasein, wie die Luft und das Wasser. Die Wärme bringt das Wasser zum Verdunsten und dadurch in einen steten, ununterbrochenen Kreislauf; ohne Wasser hört alles Leben auf, und Erstarrung tritt ein; ohne Wasser würde die ganze Erde eine tote, unveränderliche Masse sein. Das Licht ist insofern die Urquelle des Lebens, als nur unter seinem Einfluß die Pflanzen durch Zersetzung der für Tiere und Menschen schädlichen Kohlensäure die sog. Lebensluft, den in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoff, entwickeln können. Der letztere ist aber deshalb für das Leben unentbehrlich, als nur durch ihn diejenigen Verbrennungsprozesse, denen wir das Leben verdanken, zustande kommen (s. S. 66).

Die Sonne kann deshalb Licht und Wärme spenden, weil auf diesem Weltkörper fortwährend eine gewaltige Verbrennung vor sich geht, welche den das Weltall erfüllenden Aether in zitternde Bewegung versetzt. Die Stoffe, welche auf der Sonne verbrennen, sind, wie die Spektralanalyse beweist, ganz ähnliche, wie sie auch auf unserer Erde angetroffen werden, ganz besonders Natrium, Eisen, Calcium, Magnesium, Nickel 2c. Es entströmen nun aber dem feurigen Umfange der Sonne (Photosphäre) nicht etwa äußerst feine, flüssige oder aus höchst feinen Molekülen bestehende Materien, als Licht- und Wärmestoff u. s. w. (Emanationstheorie), sondern die Schwingungen der Sonnenmoleküle übertragen sich auf den Aether, eine feine, elastische, den ganzen Weltraum und die Räume zwischen den Molekülen der Körper erfüllende Substanz, und pflanzen sich durch denselben nach den Gesetzen der Wellenbewegung nach allen Richtungen hin im Weltraume fort (d. i. die Undulations-, Oscillations- oder Vibrationstheorie nach Huyghens und Euler). Man hat sich also einen Sonnenstrahl als eine von der Sonne zur Erde gehende gerade Linie zu denken, in welcher sich der Aether in fortschreitender wellenförmiger (schwingender, zitternder) Bewegung befindet. Die verschiedenen Eigenschaften des Strahles hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus Licht-, Wärme-, elektrischen und chemischen Strahlen (Wellen-, Aetherschwingungen) beruhen nur auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen. So hängt die bestehende Farbe eines Lichtstrahles nur davon ab, wie lang seine einzelnen Wellenschwingungen sind, und wie rasch sie aufeinander folgen; die Wärmestrahlen (die ultraroten Strahlen) liegen über das Rot des Spektrums hinaus; die chemischen (die ultravioletten) Strahlen schließen sich an die violetten an und können als bläulich-weiße dargestellt werden. Die thermische Wirkung beschränkt sich aber nicht ausschließlich auf die ultraroten, und die chemische Wirkung nicht ausschließlich auf die ultravioletten Strahlen, sondern chemische Vorgänge können von Strahlen verschiedener Brechbarkeit hervorgerufen werden, je nach der Art des chemischen Prozesses. Die stark brechbaren ultravioletten Strahlen wurden nur deshalb vorwiegend als chemische bezeichnet, weil Silbersalze und andere unorganische Verbindungen sehr lebhaft von ihnen verändert werden. — Die innige Verbindung des Lichts, der Wärme und Elektricität (in einem Sonnenstrahl) läßt sich dadurch beweisen, daß Wärme und Elektricität unter veränderten Bedingungen ihrer Schwingungen sich in das intensivste Licht umwandeln können. Das Knallgas z. B. brennt mit einer fast lichtlosen Flamme, erzeugt aber eine ganz enorme Wärme; leitet man die Flamme auf Thon oder ungelöschten Kalk, so entsteht ein ganz unerträglich starkes Licht. Ebenso lassen sich elektrische Schwingungen in die intensivsten Lichtschwingungen umwandeln, wenn ein starker elektrischer Strom durch Kohlenspitzen geleitet wird, worauf das Wesen der elektrischen Beleuchtung beruht.

Alle auf Erden wirkenden Kräfte, die verschiedensten durch diese Kräfte hervorgerufenen Erscheinungen, alle irdischen Thätigkeiten, kurz alles Leben, Schaffen und Walten in der Natur verdanken wir der Wärme. Sie ist die wichtigste der Naturkräfte, denn es gibt fast keinen Vorgang in der Natur, wo nicht Wärme beteiligt wäre, und ohne sie wäre das Dasein und Fortbestehen aller lebenden Wesen ganz unmöglich. Und alle diese Wärme wird schließlich von der Sonne geliefert und die vielfältigen Kräfte unseres Erdballs sind nur verschiedene Formen der Sonnenkraft. Denn nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 66) kann die Wärme in die verschiedenartigsten Spann- und lebendigen Kräfte (in Massen- wie Molekularbewegung) übergeführt werden, dadurch aber in mechanische Bewegung und Elektricität übergehen. An der Wärme wird in der That die Erhaltung der Kraft am deutlichsten sichtbar, besonders bei Umsetzung derselben in mechanische Kraft und umgekehrt.

Zwischen dem Augenblicke, wo die Sonnenkraft verbraucht wurde, und dem, in welchem eine äquivalente (gleichwertige) Kraft zur Thätigkeit kommt, liegt oft ein sehr bedeutender Zeitraum, so daß diese Kraft in gewissen Körpern aufgespeichert (latent) erscheint. Unsere Steinkohlen z. B. sind Ueberreste gewaltiger Wälder, die lange vor dem Menschen auf Erden bestanden. Durch geologische Umwälzungen unter das Wasser gebracht, haben sie unter hohem Druck und bei Luftabschluß eine langsame Zerstörung erlitten, wobei ihr Kohlenstoff frei wurde. Jedes Kilogramm Steinkohle rührt von einem Quantum Kohlensäure her, welches die Pflanzen dieser Wälder dereinst vor unmeßbaren Zeiten unter dem Einflusse der Sonne zersetzt haben, und diese Zersetzung hat eine Kraft erfordert, die imstande wäre, ein Kilogramm zu der Höhe von 3400 Kilometer zu erheben. Und wenn wir heutzutage die Kohlen verbrennen, so finden wir diese Kraft wieder; sie war unversehrt darin aufbewahrt, und wir benutzen sonach jetzt noch die Wärme, welche die Sonne vor Millionen von Jahren der Erde zugesandt. Wir nutzen diese alte Kraft dann vollständig aus, wenn wir uns durch die Feuerung nur Wärme verschaffen wollen; sobald sie aber zur Ausführung einer mechanischen Arbeit verwandt werden soll, so wissen wir, daß es bei unseren Maschinen nicht möglich ist, das Freiwerden einer beträchtlichen Menge fühlbarer Wärme zu vermeiden und alle durch die Verbrennung erzeugte Wärme in Arbeit zu verwandeln. Mit einem unter dem Dampfkessel verbrannten Kilogramm Kohlen können wir das Gewicht eines Kilogramms etwa zu der Höhe von 135 Kilometer aufheben. Der größte Teil der Kraft hat sich in der Form von Wärme entwickelt. So wie bei der Arbeit der Maschine, verhält es sich auch bei Entwickelung von Bewegungen im menschlichen (tierischen) Körper; auch hier bestätigt sich, wie dort, das große, allgemeingültige Princip der Erhaltung der Kraft. Die im Inneren unseres Körpers stattfindenden Vorgänge, wie Ausdehnung, Schmelzung, Lösung, chemische Verbindung (Oxydation), entsprechen einer auf die Körpermoleküle gerichteten Arbeit und sind daher stets von Wärmeerscheinungen begleitet. Die Wärme ist nun aber ebensowenig wie das Licht ein Stoff, ein Fluidum, wie man früher annahm, sondern eine vorübergehende Bewegungserscheinung, das Resultat der Molekularbewegung, d. h. der Vibration (Schwingung) der kleinsten Körperteilchen oder Moleküle. Danach ist ein warmer Körper ein solcher, dessen einzelne kleinste Teilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden, und die Fortpflanzung der Wärme durch Berührung ist die Mitteilung einer Bewegung durch Anstoß, das Abkühlen ein Zuruhekommen. Da Wärme nur eine Bewegungserscheinung ist, so muß natürlich ein warmer Körper eben so schwer sein wie ein kalter.

Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Wärme die Kraft, welche in unserem Körper Empfindungen erzeugt, die wir als heiß, warm, lau, kühl und kalt bezeichnen. Heiß und warm nennen wir einen Körper, wenn er uns sehr viel oder viel Wärme abgibt (wenn der Körper wärmer ist als wir); kühl und kalt, wenn er uns Wärme entzieht (wenn wir wärmer sind als der Körper); lau, wenn wir keine

Wärme von ihm erhalten. Die Wärme können wir von dem Körper entweder durch Berührung desſelben, oder auch durch bloße Annäherung an denſelben empfangen; im erſteren Falle können wir die Wärme auch durch einen anderen, den erſteren berührenden Körper erhalten, aber erſt dann, wenn der zweite Körper ſelbſt warm geworden iſt. Man nennt dieſe langſam von Körper zu Körper fortgeleitete Wärme *Körperwärme*; die Wärme dagegen, die wir auch bei Annäherung an den warmen Körper empfinden, *ſtrahlende Wärme*. Letztere tritt entweder mit oder ohne Lichterſcheinung auf und man unterſcheidet deshalb leuchtende und dunkle ſtrahlende Wärme. Die ſtrahlende Wärme beſteht aus transverſalen (d. i. ſenkrecht zur Fortpflanzungsrichtung erfolgenden) Aetherſchwingungen, die Körperwärme aus Molekularbewegungen der Körper. Die ſtrahlende Wärme kann in Körperwärme und dieſe wieder in jene verwandelt werden, es können mit anderen Worten Aetherſchwingungen im Körper Molekularbewegungen veranlaſſen und umgekehrt. Die Identität der Wärmeſtrahlen mit den Lichtſtrahlen iſt zweifellos, denn die erſteren werden ganz nach denſelben Geſetzen wie das Licht von Spiegeln zurückgeworfen, von Linſen und Prismen gebrochen, durch die verſchiedenen Körper durchgelaſſen, abſorbiert und diffundiert ꝛc. Die Anzahl der Wärmevibrationen iſt den Lichtvibrationen ziemlich nahe, zählt alſo nach Billionen für die Sekunde; beide können bei der Glühhitze ineinander übergehen. Die leuchtenden Wärme- oder Lichtſtrahlen haben 400 bis 800 Billionen, die dunkeln Wärmeſtrahlen zwiſchen 60 und 800 Billionen Schwingungen in der Sekunde. Da nun die Wärme in der ſchwingenden Bewegung kleinſter Teile ihren Grund hat, erſcheint die Produktion von Wärme durch mechaniſche Arbeit als eine Umwandlung von Maſſenbewegung in Molekularbewegung, während umgekehrt jede Arbeitsleiſtung durch Wärme auf einer Verwandlung von Molekularbewegung in Maſſenbewegung beruht (ſ. S. 67).

Die *Aequivalenz* (Gleichwertigkeit) *von Wärme und Arbeit* (Bewegung). Zwiſchen einer gewiſſen Menge von Wärme und einer beſtimmten Größe von Arbeit beſteht ein ganz beſtimmtes Verhältnis, und die geſetzmäßigen Beziehungen, welche zwiſchen Wärme und Arbeit aufgefunden wurden, ſind von der allergrößten Bedeutung. Hiernach entſpricht einer gewiſſen Menge von Wärme eine durch ſie zu bewirkende Arbeit, und umgekehrt ſetzt ſich jede Arbeit wieder in entſprechende Wärme um. Eine beſtimmte Menge mechaniſcher Arbeit iſt gleichwertig (äquivalent) einer beſtimmten Menge von Wärme; es beſteht nämlich bei Hervorbringung von Wärme (auf mechaniſchem Wege) ſtets zwiſchen der erzeugten Wärme und der Größe der darauf verwendeten mechaniſchen Kraft ein ganz beſtimmtes unveränderliches Verhältnis, d. i. das ſog. *mechaniſche Aequivalent der Wärme*. Wenn z. B. 424 Kilogramm 1 Meter hoch herabfallen, ſo wird dadurch ſo viel Wärme erzeugt, um ein Kilogramm Waſſer um 1° des hundertteiligen Thermometers zu erwärmen. Andererſeits kann aber auch mit der Wärme, die erforderlich iſt, um die Temperatur von 1 Kilogramm Waſſer um 1° zu erhöhen, ein Gewicht von 424 Kilogramm in einer Sekunde ein Meter hoch gehoben werden; die Zahl von 424 Meterkilogramm repräſentiert ſomit das unabänderliche Verhältnis zwiſchen Arbeit und Wärme, nach welchem die eine in die andere ſich umſetzt. Der Kürze halber bezeichnet man die Wärmemenge, welche notwendig iſt, um ein Kilogramm Waſſer von 0 bis 1° zu erwärmen, als *Wärmeeinheit* oder *Kalorie*, und die Zahl von 424 Meterkilogramm als *mechaniſches Aequivalent der Wärmeeinheit*. Es iſt ſonach eine Wärmeeinheit das thermiſche Aequivalent der mechaniſchen Kraft, welche aufgewendet werden muß, um 424 Kilogramm ein Meter hoch zu heben.

Wärmeerzeugung im menschlichen Körper.

Der menschliche Körper ist, wie alle tierischen Organismen, mit einer von der Temperatur seiner Umgebung unabhängigen Eigenwärme versehen, wie zahlreiche und unter den verschiedensten Verhältnissen angestellte Messungen mit dem Thermometer erwiesen haben. Diese im Inneren des Körpers und zwar hauptsächlich durch die verschiedenartigen Verbrennungsprozesse erzeugte Wärme ist ziemlich konstant 36,5 bis 37,5° C. (28 bis 30° R.) und zur Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, ganz unentbehrlich. Alle normalen organischen Vorgänge sind nämlich von einer konstanten Temperatur abhängig. Ohne Wärme würde die Mehrzahl der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen den Körper zusammensetzenden und von außen in ihn eintretenden chemischen Stoffe sich nicht bethätigen können; nur unter ihrer Einwirkung gehen die Sauerstoffverbindungen, auf denen im letzten Grunde alle organischen Thätigkeiten beruhen, vor sich. Der Muskel, der Nerv, die Drüsen, das Herz, wie überhaupt alle Organe, werden in ihren Lebenseigenschaften beeinträchtigt, sowie ihre Temperatur um einige Grade unter die Norm sinkt; Kälte kann die Thätigkeit der Muskeln und Nerven vollständig aufheben. Ebenso ist aber auch eine Steigerung der Wärme auf den Gesamtorganismus wie auf die einzelnen Körperorgane von nachteiligem Einfluß. Bei höherer Temperatur verlaufen alle organischen Vorgänge zuerst rascher, bald werden aber die Lebenseigenschaften der Gewebe dadurch für immer vernichtet*).

Die annähernd konstante Temperatur des ganzen Körpers**) kommt nun aber dadurch zustande, daß sich die in den einzelnen Körperteilen gebildeten Wärmemengen ziemlich gleichmäßig im Körper verbreiten, da die verschiedenen Organe untereinander teils in direkter Verbindung durch Berührung stehen, teils durch das alle durchströmende Blut in wärmeleitende Verbindung gebracht werden.

Wenn nun auch die Eigenwärme des Menschen im allgemeinen eine konstante genannt werden kann — der Eskimo am Nordpol zeigt bei einer Umgebung von —40° C. ebenso wie der Afrikaner unter dem Aequator bei +40° C. dieselbe Körperwärme von durchschnittlich 37° C. —, so kommen

*) Bei Krankheiten kann die Eigenwärme nicht unbedeutend steigen (bis zu 44° C.) und fallen (bis zu 26° C.). Fast alle hitzigen, gefährlichen Krankheiten gehen mit Steigerung der Eigenwärme einher, und dieser Zustand, verbunden mit Beschleunigung des Herzpulses und der Atemzüge, wird Fieber genannt. Bisweilen findet unmittelbar nach dem Tode eine vorübergehende (postmortale) Temperatursteigerung statt, welche höchstwahrscheinlich von der beim Erstarren der Muskeln erfolgenden Wärmebildung herrührt.

**) Ziemlich dieselbe Höhe von Eigenwärme wie beim Menschen findet sich bei den Säugetieren, eine etwas größere bei den Vögeln. Die Organismen mit konstanter Temperatur nennt man warmblütige oder homöotherme. Bei den übrigen Tieren ist die Energie der Oxydationsprozesse und somit die Wärmeerzeugung so gering, daß keine konstante Körpertemperatur entsteht, sondern nur eine um wenige Grade höhere, als die des umgebenden Mediums (Luft und Wasser), d. s. kaltblütige oder poikilotherme Tiere.

doch stets auch, und zwar bei derselben Person in verschiedenen Zuständen, gewisse geringfügige Schwankungen der Normaltemperatur vor. So wechselt der Grad der Eigenwärme, aber nur um ein weniges, an verschiedenen Stellen des Körpers (innere Teile sind wärmer als die äußeren), ferner nach Tageszeit, Alter, Beschäftigung, Ernährungsweise, Gesundheits- und Krankheitszustand. Greise produzieren wegen ihres geringeren Stoffwechsels weniger Wärme, sie frieren leichter und haben daher das Bedürfnis nach wärmerer Kleidung. Nach dem Mittagessen, während der Verdauungsperiode, ist die Temperatur am höchsten; gegen die Nacht hin sinkt sie anhaltend, besonders wenn keine Nahrungsaufnahme stattfand (Minimum der Eigenwärme um 2 bis 6 Uhr Morgens). Manche Gifte, wie Chloroform, Alkohol, Digitalis, Chinin u. a., bewirken eine Herabsetzung der Eigenwärme, andere hingegen (Strychnin, Nikotin, Veratrin) bedingen eine Steigerung der Körperwärme. Das Blut, dessen Temperatur der mittleren Körpertemperatur entspricht, gleicht die verschiedenen Temperaturen der einzelnen Organe aus, indem es aus Organen, während es dieselben durchfließt, wenn sie eine höhere Temperatur als das Blut haben, Wärme aufnimmt, und umgekehrt Organen, welche eine niedrigere Temperatur als das Blut besitzen, Wärme abgibt.

Wärmeverluste erleidet der menschliche Körper immerfort, da er stets von Medien umgeben ist, welche kühler sind als er und denen er deshalb Wärme abgeben muß. Diese Wärmeausgabe geschieht auf folgenden Wegen: 1. durch **Strahlung** von der freien Oberfläche des Körpers; wie nun die Wärmestrahlung aus schmalen, spitzigen Körpern leichter stattfindet, so kühlen sich auch an unserem Körper die Nasenspitze, Ohren, Finger und überhaupt die Gliedmaßen leichter und rascher ab als der Rumpf; 2. durch **Leitung** a) **an die die Körperoberfläche berührenden Gegenstände**, welche kälter als der Körper sind, also besonders an Luft und Kleidung; b) **an die in den Körper aufgenommenen Stoffe**, welche kälter als der Körper sind, also eingeatmete Luft und Nahrung; 3. durch **Verdunstung** von den feuchten Schleimhäuten und der äußeren Haut. Da die Wärmeausgabe hauptsächlich von der Oberfläche aus geschieht, ihre Größe demnach von der Größe der Körperoberfläche abhängt, so müssen kleinere Personen, deren Oberfläche im Verhältnisse zur Körpermasse größer ist, selbstverständlich relativ mehr Wärme ausgeben als größere.

Die **Wärmequellen** im menschlichen Körper sind sehr mannigfaltige, und es ist noch nicht genau ergründet, wieviel Wärme jeder einzelnen dieser Quellen entströmt. Jedoch ist es gewiß, daß die hauptsächlichste Wärmequelle die verschiedenen **Verbrennungen** (Oxydationsprozesse) sind, welche während des Lebens beständig in allen Geweben mit Ausnahme der Horngebilde stattfinden. Vorzugsweise ist es **das Blut**, welches die Wärmeproduktion ermöglicht, und zwar deshalb, weil es die Fähigkeit hat, Sauerstoff aufzunehmen, diesen den einzelnen Organen zuzuführen und dadurch die verschiedenen Verbrennungsprozesse fortgesetzt zu unterhalten. Das **Verbrennungsmaterial, welches im Körper, mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffes, verbrannt wird**, ist vierfacher Art; es besteht nämlich: 1. aus

jungen Bildungsstoffen, welche durch die Oxydation zur Gewebsbildung befähigt werden (d. i. bei der progressiven Metamorphose oder beim Aufbaue); 2. aus arbeitender thätiger Gewebsmasse, welche sich durch ihre Arbeit abnutzt und Gewebsschlacken bildet; 3. aus abgenutzten Gewebsbestandteilen (Gewebsschlacken), die durch die Verbrennung zur Ausfuhr aus dem Körper (in den Blutreinigungsapparaten: Nieren, Lungen, Haut, Leber) geschickt gemacht werden (d. i. bei der regressiven Metamorphose oder beim Abbaue); 4. aus den organischen Nahrungsstoffen, welche dem Körper immer wieder neue Spannkräfte für die verschiedenartigen Leistungen des Organismus zuführen.

Die Verbrennungen innerhalb unseres Körpers sind denen im Ofen durchaus nicht unähnlich; sie verlangen ebenfalls: Feuerungsmaterial und Sauerstoff. Wie bei der Verbrennung im Ofen, so wandelt sich auch im Körper durch das Verbrennen das Feuerungsmaterial in verschiedene, teils luftförmige teils wässerige und feste Stoffe um. Und wie dem Feuer im Ofen die gehörige Menge sauerstoffhaltiger Luft zugeführt werden muß, wenn es ordentlich brennen und Wärme entwickeln soll, so ist dies auch bei den Verbrennungen innerhalb unseres Körpers der Fall. So wie im Ofen nach seinem verschiedenen Luftzuge und nach der Menge der Beschaffenheit der Feuerungsstoffe das Verbrennen des Feuerungsmaterials mehr oder wenig vollständig vor sich geht, so ist auch innerhalb unseres Körpers nach der Menge des eingeatmeten Sauerstoffs, im Verhältnisse zum Verbrennungsmaterial, der Grad der Verbrennung verschieden. Bei einer unvollständigen Verbrennung im menschlichen Körper — die in einem Mißverhältnisse zwischen Sauerstoff und Verbrennungsmaterial, in einer zu geringen Menge von Sauerstoff oder in einer zu großen Menge von Verbrennungsmaterial ihren Grund haben kann — bilden sich leicht solche Verbrennungsprodukte, welche durch ihre Anhäufung im Blute Krankheiten zu erzeugen imstande sind. Wie beim unvollständigen Verbrennen von Kohlen im Ofen an Stelle von Kohlensäure das sehr schädliche Kohlenoxydgas entsteht, so bildet sich im menschlichen Körper durch unvollständiges Verbrennen von stickstoffhaltigen Körper- und Nahrungsbestandteilen anstatt des Harnstoffs die minder hoch oxydierte Harnsäure, welche durch ihre übermäßige Anhäufung im Blute den Grund zur Gicht legt.

Die Verbrennungen innerhalb der Organe, zumal der arbeitenden, dürfen infolge des Freiwerdens von Spannkräften (s. S. 68) als die ausgiebigste Wärmequelle betrachtet werden. In allen Organen, in welchen Oxydationsprozesse vorkommen, nehmen entweder sämtliche dabei frei werdenden Kräfte, oder wenigstens ein beträchtlicher Teil derselben, die Form von Wärme an. Die übrigen im Körper auftretenden lebendigen Kräfte (mechanische Arbeit, Elektricität) entstehen nur in gewissen Organen (Bewegung der Muskeln und Flimmerzellen, Muskel- und Nervenelektricität) und auch hier stets neben der Wärme. Die beim Organenbrande erzeugte absolute Wärmemenge, welche ein bestimmtes Organ in einer bestimmten Zeit entwickelt, ist noch nicht bekannt; jedenfalls ist sie in den einzelnen Organen und zwar in ein und demselben Organe nach der zeitweise verschiedenen Energie der Oxydationsprozesse (nach der Menge des verbrauchten Sauerstoffes) äußerst verschieden. So produzieren z. B. die Drüsen, zumal wenn sie viel von ihrer Absonderungsflüssigkeit zu liefern haben, weit mehr Wärme als die geschlossenen Organe, aus denen die Verbrennungsprodukte nicht so schnell weggeführt werden als aus den Drüsen. Gar keine Wärme wird gebildet in den Horngeweben des Körpers (Hornschicht der Oberhaut, Nägel, Haare), in welchen keinerlei Oxydationen stattfinden.

Außer den genannten, vom Stoffwechsel abhängigen direkten Wärmequellen gibt es aber noch einige andere, und unter diesen stehen obenan: Bewegungen und Reibung. So entwickelt sich bei der Muskelarbeit, abgesehen von dem Verbrennungsprozesse während derselben, auch noch Wärme teils durch die Reibung des Muskels selbst in seinen Hüllen, teils der Sehnen in ihren Scheiden, der bewegten Knochen in ihren Gelenkverbindungen. Auch die im ruhenden (keine äußere Arbeit verrichtenden) Körper stattfindenden Bewegungen gehen schließlich zum größten Teil in Wärme über. So wird die bei der Herzbewegung, bei den Bewegungen des Verdauungsapparates, bei den minimalen, während des Wachstums auftretenden Bewegungen gebildete Wärme schließlich gleichfalls dem Blute mit übertragen. Die Verbindung des Hämoglobins mit Sauerstoff in den Lungen ist neuerdings ebenfalls als eine Wärmequelle nachgewiesen worden. Ebenso scheinen die im Muskel- und Nervensystem stattfindenden Elektricitätserregungen in Wärme umgesetzt zu werden. Die Oxydation ist übrigens nicht der einzige chemische Vorgang, bei welchem Wärme frei wird; so entsteht z. B. auch Wärme, wenn sich ein Salz (eine Verbindung einer Base mit einer Säure, s. S. 24) bildet; ebenso sind die verschiedenen Diffusions- und Imbibitionsvorgänge mit mehr oder minder beträchtlicher Wärmeentwickelung verknüpft.

Das Bilden, Thätigsein und Zerfallen der Bestandteile unseres Körpers, also der Stoffwechsel, bleibt stets die Hauptquelle unserer Eigenwärme, und es wird dabei also nicht bloß ein Teil des in unseren Körper mit der Nahrung eingeführten Heizungsmaterials, sondern auch unser eigener Körper mit verbrannt. Es ist deshalb natürlich, daß sich bei Hunger und Ruhe weniger Eigenwärme als bei kräftiger Kost und Bewegung entwickeln muß, und daß sich ein großer Einklang zwischen unserer Körperwärme und dem Stoffwechsel findet, so daß die Eigenwärme als ein Maß des Lebens angesehen werden kann. Darum das Sinken der Wärme bei herannahendem Tode. Bedenkt man nun, daß nur bei dem gehörigen Wärmegrade die Lebensprozesse ordentlich gedeihen können, so wird man auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper halten, in manchen Fällen dasselbe zu erhöhen, in anderen zu erniedrigen suchen müssen. Deshalb ist die richtige äußere und innere Anwendung von Wärme oder Kälte, von Hunger oder solchen Nahrungsstoffen, welche die Verbrennungsprozesse besser oder schlechter unterhalten, von Ruhe und Bewegung u. s. w. von großer Wichtigkeit für die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit. Damit unser Körper von seiner Eigenwärme nicht zu viel verliert, müssen wir uns gehörig bekleiden und in warmen Wohnungen aufhalten (s. später unter Kleidung und Wohnung). Am meisten bedarf der Mensch der Wärme am Anfange und Ende seines Lebens, und es ist sehr unüberlegt, kleine Kinder und alte Leute durch Kälte abhärten zu wollen. — Am niedrigsten ist beim gesunden Menschen die Eigenwärme während des Schlafes, wo das Atmen, der Blutumlauf und der Stoffwechsel viel weniger intensiv als im Wachen vor sich gehen. Deshalb müssen wir unseren Körper im Schlafe wärmer bedecken, und darum ist der Körper während dieser Zeit auch leichter Erkältungen ausgesetzt. Krankhafte Zustände, welche die Sauerstoffaufnahme hemmen (besonders Lungenkrankheiten) setzen gleichfalls die Wärmebildung herab. — Am meisten gesteigert wird die Wärmebildung, außer durch reichliche Zufuhr von Nahrung, auch noch durch starke Bewegung und Körperanstrengungen, weil diese den Stoffumsatz beschleunigen und deshalb natürlich das Bedürfnis nach Nahrung steigern. Bei Hungernden muß demnach die Eigenwärme sinken, da sie ihrem Körper kein Heizungsmaterial zuführen; hungernde Menschen frieren mehr als gesättigte, und ein warmer Ofen kann einen Teil der Nahrung ersetzen. Hunger und Kälte sind große Feinde des menschlichen Wohlbefindens. — Krankhafte Erhöhungen des

Stoffwechsels, wie beim Fieber, steigern auch wesentlich die Temperatur unseres Körpers.

Eine **Wärmeregulierung** innerhalb unseres Körpers behufs Erhaltung der konstanten Eigenwärme wird durch folgende Vorrichtungen ermöglicht: 1. Durch Einfluß auf die Wärmeausgabe. Hierbei veranlaßt uns a) das Gefühl verminderter oder erhöhter Temperatur, das „Frost- oder Hitzegefühl", uns mit schlechten oder guten Wärmeleitern (also mit dicker Kleidung, Wolle, Seide, oder mit dünner Kleidung, Leinen) zu umgeben oder gar uns künstlich (durch kalte Waschungen und Bäder) Wärme zu entziehen. b) Erhöhte Temperatur vermehrt die Herzthätigkeit und Atmung; erstere erzeugt die stärkere Blutfülle in der Haut und dadurch vermehrte Wärmeausgabe durch Strahlung und Leitung; gewöhnlich ist mit der erhöhten Blutfüllung der Haut auch eine vermehrte Schweißabsonderung verbunden, wobei der schnell verdunstende Schweiß dem Körper viel Wärme entzieht (im Sommer und in heißen Klimaten fast die einzige Wärmeausgabe); bei der vermehrten Atmung wird die Wärmeausgabe durch die Lungen erhöht. — 2. Durch Einfluß auf die Wärmeerzeugung: a) Erniedrigte Temperatur (Kälte) erhöht das Hungergefühl und treibt zur vermehrten Aufnahme von Nahrung, welche ihrerseits die Wärmeerzeugung vermehrt. b) In der Kälte fühlt man das Bedürfnis nach Muskelbewegungen, welche die Eigenwärme teils durch die gesteigerte Wärmebildung im Muskel, teils durch die Reibung der Muskelbündel und Sehnen bedeutend erhöhen. Sogar unwillkürliche Muskelbewegungen (Zähneklappern, Schaudern) wirken erwärmend. Auch die Haltung des Körpers ist nicht ohne Einfluß auf die Wärmeregulierung: das Zusammenkauern, Anziehen von Kopf und Gliedmaßen hält die Wärme zurück, wogegen die Spreizung der Extremitäten mehr Wärme entweichen läßt. Diese Regulationsmittel schützen den Menschen freilich nur unvollkommen gegen Abkühlung; den wirksamsten Schutz gegen Kälte bildet die durch den Temperatursinn geleitete willkürliche Wärmediätetik durch Kleidung, Heizung, Bäder und Bewegung; nur sie setzt den Menschen in den Stand, in allen Klimaten der Erde zu leben. — Kleinere Personen, deren Wärmeausgabe konstant größer ist (s. S. 150), essen und bewegen sich daher auch mehr als größere. Die Wärmemenge, welche ein erwachsener Mann in 24 Stunden von seiner Körperoberfläche ausstrahlt, wird auf rund 1 700 000 Kalorieen (s. S. 148) geschätzt.

B. Ernährungsapparate des menschlichen Körpers.

Was innerhalb unseres Körpers geschieht, das geschieht nur mit Hilfe eines wahrnehmbaren Stoffes; es gibt keine Kraft oder Thätigkeit ohne Stoff. Ob wir eine Bewegung machen, einen Gedanken fassen oder einen Willen äußern, ob wir sprechen oder irgend eine Empfindung haben, immer ist dabei ein nachweisbarer Stoff thätig. Aber diese thätigen Stoffe müssen einen ganz bestimmten Bau, sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung wie ihrer Formbestandteile haben, wenn sie ihre bestimmte Thätigkeit entwickeln sollen. Aenderungen in diesem Baue ändern oder heben die Thätigkeit auf. Würde z. B. ein Muskel nicht mehr aus gesundem Fleische, sondern aus Fett bestehen, dann könnte derselbe sich auch nicht mehr zusammenziehen und Bewegungen veranlassen. Fehlte dem Gehirn einer seiner normalen Bestandteile, dann könnte es nicht mehr denken u. s. w. Durch und beim Thätigsein des Stoffes, der Organe des menschlichen Körpers, nutzen sich dieselben allmählich ab, wie dies auch bei den Maschinen der Fall ist (s. S. 109), und sie müßten sehr bald zu ferneren Leistungen

untauglich werden, wenn sie nicht fortwährend repariert würden. Diese Reparatur, welche während des Ruhens des thätig gewesenen Teiles vor sich geht, besteht aber darin, daß das Abgenutzte vom arbeitenden Teile fortgeführt und dafür als Ersatz für das Abgenutzte beständig neues Baumaterial zugeführt und zum neuen Aufbaue benutzt wird. Natürlich muß das Baumaterial zum Neubaue aus denselben Stoffen bestehen, aus denen das abgenutzte Organ aufgebaut ist. Sollen z. B. die Muskeln repariert werden, so muß dies durch Eiweißstoffe, bei den Knochen durch Kalksalze, bei den Nerven durch Eiweiß und phosphorhaltiges Fett u. s. f. geschehen. Da nun aber jede Leistung des Körpers nicht bloß mit Verlust an (oxydierbarem) Körpermaterial verbunden ist, sondern auch mit Verlust an vorrätigem Sauerstoff, so ist ebenso ein Ersatz von Sauerstoff wie von solchen Substanzen, aus welchen unsere Körperbestandteile gebildet werden können, unumgänglich nötig.

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körperteile und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel (s. S. 7). Solange derselbe besteht, leben wir, und Leben ist demnach: die Form des Körpers erhalten trotz fortwährender Veränderungen der kleinsten stofflichen Teilchen, die den Körper zusammensetzen und beim Thätigsein allmählich verloren gehen. Der menschliche Leib baut immer und unausgesetzt an sich selbst*). Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten, ist demnach die wichtigste Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial: Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergl. mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Brettern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln ꝛc., ehe sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Oefen, Schlöffern ꝛc. dienen können. Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nötig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen ꝛc. Diese Stoffe müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Aufbau vorbereitet und zu den kleinsten Gewebsteilchen, zu Zellen (s. S. 54) und durch deren Veränderungen zu Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen (s. S. 57) verarbeitet werden, bevor sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln, Nerven ꝛc., dienen können. Die einzelnen Baustoffe für ein Gebäude kennt jeder durch eigene Anschauung, die unseres Körpers kann nur der Chemiker ausfindig machen. Den Hauptbestandteil des menschlichen Körpers bildet das Wasser (s. S. 30); es wird in allen, auch in den festesten Körperbestandteilen angetroffen. Nach ihm sind es die Eiweißstoffe (s. S. 43), welche in größter Masse und als Hauptgrundlage aller Gewebe unseres Körpers auftreten und deshalb auch geradezu Gewebsbildner genannt werden. Die wichtigsten Eiweißstoffe unseres Körpers führen die Namen: Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff. Ebenfalls in großer Menge und in verschiedener

*) Wie intensiv der Stoffwechsel und Stoffumsatz unseres Körpers ist, erhellt aus der Thatsache, daß von unseren festen Organteilen täglich etwa 1 Prozent, von der cirkulierenden Säftemasse dagegen in derselben Zeit durchschnittlich 70 Prozent verbraucht und durch die eingeführten Nahrungsmittel wieder ersetzt werden, so daß unser Körper schon nach wenigen Monaten thatsächlich als ein ganz neuer und von Grund aus neu aufgebauter erscheint.

Form finden sich Fette (s. S. 39) in unserem Körper, ohne welche der Aufbau unseres Körpers ganz unmöglich ist. Von Salzen sind besonders Kochsalz, Kalk-, Natron- und Kalisalze unentbehrlich. Auch Eisen, Schwefel, Phosphor, sowie noch einige andere, meist an die Eiweißkörper gebundene Stoffe spielen bei der Zusammensetzung unseres Körpers eine hervorragende Rolle.

Wie bekannt, gibt es an jedem Gebäude fortwährend auszubessern, da es ja durch die Zeit und den Gebrauch an seinem Aeußeren wie in seinem Inneren Schaden leidet. Natürlich sind dann die Schäden an den ruinierten Teilen, wenn man diese in ihren früheren Zustand zurückwünscht, nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet waren, auszubessern; die Fenster müssen durch Glas, die Mauern durch Steine u. s. f. repariert werden. Ebenso verhält es sich auch mit unserem Körper, der, weil er sich fortwährend abnutzt, auch immerfort durch dieselben Stoffe, aus denen er besteht, wieder neu aufgebaut werden muß. — Da in unserem Körper neben beständigem Ab- und Aufbaue seiner Bestandteile auch, wie in einer Dampfmaschine, mechanische Arbeiten (Bewegungen) vor sich gehen und Wärme entwickelt wird, also lebendige Kräfte frei werden, die an Körper der Außenwelt übertragen, also nach außen hin abgegeben werden, so ist es durchaus nötig, daß wir solche Substanzen in unseren Körper einführen, in welchen Spannkräfte aufgespeichert und zur Entwickelung lebendiger Kräfte befähigt sind (s. S. 68). Zu den spannkraftführenden Stoffen gehören nun aber ebenso verbrennliche (oxydierbare) organische Substanzen, wie auch der atmosphärische Sauerstoff. Die Spannkräfte der ersteren Stoffe werden gewöhnlich als „latente Wärme" bezeichnet (d. h. man stellt sich sämtliche lebendige Kraft, welche bei ihrer Oxydation aus den Spannkräften hervorgehen kann, in Form von Wärme vor). Alle sauerstoffreichen chemischen Verbindungen organischer Natur haben weniger Wert für unseren Körper als solche, in denen verhältnismäßig weniger Sauerstoff enthalten ist, weil in ersteren die Summe der Spannkräfte eine geringere ist, da sie durch ihre Vereinigung mit Sauerstoff schon den größten Teil ihrer Spannkräfte verloren haben und deshalb im Körper durch schwächere Oxydation weniger lebendige Kraft entwickeln können (s. später bei Nahrungsstoffen).

Das Material, aus welchem unser Körper zusammengesetzt und mit dessen Hilfe er thätig ist — also: Sauerstoff, Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Eisen, Schwefel, Phosphor ꝛc. — kann der Körper sich nicht selbst erzeugen, es muß ihm von außen zugeführt werden, und zwar, wenn er leben und gesund bleiben will, stets in der richtigen Menge und Güte. Dies geschieht teils durch das Einatmen atmosphärischer Luft, teils durch den Genuß von Nahrungsmitteln, von Speisen und Getränken. Die meisten Nahrungsmittel müssen nun aber, ehe sie nützen können, innerhalb des Verdauungsapparates mit Hilfe verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle) so verarbeitet werden, daß ihre brauchbaren Bestandteile in den Blutstrom eintreten und von hier aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe und deren Kräfte verwendet werden können. Das Blut ist es nämlich, welches den Stoffwechsel vermittelt, allen Teilen das Material zu ihrem Neubaue und ihrer Thätigkeit zuführt und die alten abgenutzten Bestandteile (die Gewebsschlacken) von ihnen aufnimmt, wegführt und aus dem Körper herausbefördert. Diese Aufgabe erfüllt das Blut, indem es fortwährend infolge der ununterbrochenen Thätigkeit des Herzens durch alle Teile unseres Körpers hindurchströmt. Soll nun das Blut, der wahre Lebensquell, diesen Stoffwechsel in Ordnung halten, so muß es selbst fortwährend diejenigen Stoffe zugeführt bekommen, aus denen die verschiedenen Körperteile gebaut sind und deren sie zur Entwickelung von Thätigkeit bedürfen. Es muß sich ferner seiner schlechten, aus abgenutzten Gewebsschlacken bestehenden Stoffe ent-

ledigen, sich reinigen können. Da nun aber innerhalb des Körpers die neu aufgenommenen guten wie die abgenutzten alten schlechten Bestandteile mit Hilfe von Sauerstoff so verarbeitet werden müssen, daß die ersteren zum Neubau verwendet und die letzteren aus dem Körper, mit Hilfe bestimmter Reinigungsapparate (Leber, Lungen, Nieren, Haut) ausgeschieden werden können, so ist die Aufnahme von Sauerstoff (in den Lungen) ebenfalls eine ganz unentbehrliche Bedingung zum Leben, abgesehen von seiner Notwendigkeit zur Wärme- und Kraftentwickelung. Durch die Verbindung des Sauerstoffs mit den guten und abgenutzten Körperbestandteilen (durch die Verbrennung derselben) wird aber ein Teil derjenigen Wärme entwickelt (s. S. 150), welche zur Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, durchaus unumgänglich erforderlich ist.

Die der Ernährung (dem Stoffwechsel) dienenden Prozesse reihen sich nun in folgender Ordnung aneinander:

1. Einfuhr von passenden Nahrungsstoffen in den Verdauungsapparat, d. h. solcher organischen und unorganischen Substanzen, welche unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Kochsalz, Kalk-, Kali- und Natronsalze, Eisen. — 2. Zubereitung der Nahrungsstoffe durch den Verdauungsprozeß zum Uebergange in das Blut, d. i. die Speisesaftbildung. — 3. Uebergang des Speisesaftes in das Blut, aus dem Verdauungsapparate durch Saugadern, Lymphdrüsen und den Milchbrustgang in das Blut der oberen Hohlader, des rechten Herzens und der Lungenpulsader. — 4. Verarbeitung des Speisesaftes zu Blut mit Hilfe des Sauerstoffs, welcher infolge des — 5. Atmungsprozesses von den Lungen aus in das Blut des kleinen Kreislaufes tritt und dieses aus dunklem in hellrotes verwandelt. — 6. Kreislauf des Blutes vom linken Herzen aus durch die Pulsadern zu den Haargefäßchen der Organe und aus diesen durch die Blutadern zum rechten Herzen und zur Lunge zurück. — 7. Austritt von Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute durch die Haargefäßwände in das Gewebe der Organe. — 8. Umbildung der Ernährungsflüssigkeit zu Gewebe, nach den Gesetzen der Zellenvermehrung (s. S. 55) im Ruhestande des Gewebes und beim gehörigen Wärmegrade. Der nicht zu verbrauchende Ueberschuß von Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe von den Saugadern wieder ins Blut zurückgeführt.

Bis hierher reicht der Teil des Stoffwechsels, von welchem die Neubildung (der Aufbau) unserer Körperbestandteile abhängig ist. Es beginnen nun die Prozesse, welche der Mauserung (dem Abbau) unseres Körpers dienen; sie folgen so aufeinander:

9. Auflösung der älteren Gewebsbestandteile infolge des Thätigseins (Oxydation) der Gewebe. — 10. Eintritt der flüssiggemachten und (hauptsächlich zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff) verbrannten Gewebsschlacken in das Blut, durch die Haargefäßwände hindurch. — 11. Fortschaffung der Gewebsschlacken und Auswurfsstoffe durch den Blutstrom nach gewissen Ausscheidungsorganen hin. — 12. Ausscheidung der Auswurfsstoffe durch Lungen (Kohlensäure und Wasser), Nieren (Harn), Leber (Galle) und Haut (Kohlensäure und Schweiß).

Sonach hat es die Mauserung beim Stoffwechsel mit Auflösung, Verbrennung und Herausbeförderung der alten Gewebsbestandteile aus dem Körper zu thun. Uebrigens gehen natürlich die Neubildung und Mauserung fortwährend gleichzeitig vor sich, und zu derselben Zeit, wo Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute heraus in die Gewebe tritt, treten aus diesen nach dem Gesetze der Endosmose die verflüssigten Gewebsschlacken in das Blut

hinein. Bei diesen Verbrennungen entwickelt sich mehr oder weniger Wärme, und diese ist ein Teil der für den Stoffwechsel so unentbehrlichen Eigenwärme des Körpers (s. S. 149).

I. Blut; Lymphe; Speisesaft.

a) Blut.

Aus dem Blute quillt das Leben, weil aus dieser roten, in den Blutgefäßen durch alle Teile des Körpers strömenden Flüssigkeit das Material zur Erhaltung des Stoffwechsels stammt und das Blut gewissermaßen der verflüssigte Organismus ist. Dieses aus dem Blute hervorquellende Material, welches Ernährungsflüssigkeit genannt wird, ist aber nicht rot und so dickflüssig wie das Blut, sondern dünnflüssiger und wasserhell; es enthält die meisten Bestandteile des Blutes aufgelöst in sich und dringt fortwährend aus dem Blute hervor, während dasselbe die Haargefäße durchströmt. Dies geschieht aber so, daß die Ernährungsflüssigkeit aus dem Blutstrome durch die äußerst dünnen Wände der Haargefäße hindurch in die Gewebe des Körpers tritt und dieselben durchtränkt, ihnen alle die Stoffe zum Ersatze darbietend, aus denen die Gewebe zusammengesetzt sind und an welchen sie infolge des Stoffwechsels immerfort Verluste erleiden. Damit nun das Blut jedem Teile des Körpers jederzeit die richtige Ernährungsflüssigkeit darbieten sowie die abgenutzten Stoffe aus den Geweben aufnehmen und den Ausscheidungsorganen übergeben könne, muß es nicht nur durch den Mechanismus des Herzens, mit Hilfe des Kreislaufes, in beständiger Bewegung erhalten werden und durch die Haargefäße aller Teile gehörig durchfließen, sondern es muß auch durch die Nahrung alle die Stoffe zugeführt bekommen, aus welchen Blut und Körpersubstanz zusammengesetzt sind, demnach Wasser in großer Menge, verschiedene Eiweißkörper, Fett, Salze (besonders Kochsalz, phosphorsaure Natron-, Kali- und Kalksalze) und Eisen (s. S. 28). Außer diesen Stoffen findet man im Blute auch noch Traubenzucker, verseifte Fette, flüchtige Säuren, einen Riechstoff, einen Farbstoff und Gase, nämlich Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, sowie die infolge des Stoffwechsels abgestorbenen und ins Blut zurückgeführten (verbrannten) Gewebsbestandteile (Gewebsschlacken), welche an verschiedenen Teilen des Körpers (durch Haut, Lungen, Leber, Nieren) aus dem Blutstrome herausgeschafft werden (s. S. 155). Wie alle Bestandteile des Körpers, so ist auch das Blut in fortwährendem Stoffwechsel begriffen, immerfort verjüngt es sich, altert, stirbt ab und reinigt sich von seinen alten abgestorbenen Bestandteilen.

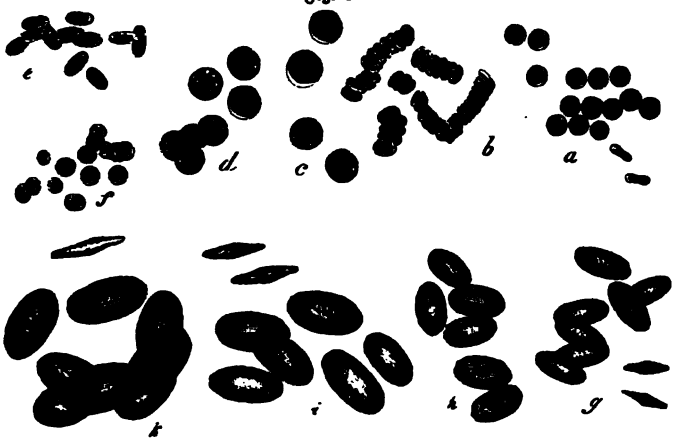
Das Blut des Menschen, sowie der Säugetiere, ist, so lange es in den Blutgefäßen des lebenden Körpers fließt, eine undurchsichtige, etwas zähe, klebrige, alkalische Flüssigkeit von größerer Schwere als das Wasser (specifisches Gewicht durchschnittlich 1,055), von roter Farbe (hochroter in den Pulsadern, blauroter in den Blutadern), von 36 bis 39° C. Wärme, von

eigentümlich fadem Geruche und salzig-süßlichem Geschmacke. Die Menge des Blutes im menschlichen Körper ist nach Alter, Körperbau und Lebensweise sehr verschieden; im Durchschnitt beträgt sie etwa 7 bis 8 Prozent (oder ein Dreizehntel) des Körpergewichts, so daß ein Erwachsener von 65 Kilogramm Gewicht gegen 5 Kilogramm Blut enthält. Beim Neugeborenen soll die Blutmenge nur ein Neunzehntel des Körpergewichts betragen. Sehr fette, gemästete Individuen besitzen die relativ geringste Blutmenge. Die Farbe des Blutes hängt von einem eigentümlichen, eisenhaltigen und kristallinischen Farbstoffe, dem Blutrote (Hämatin oder Hämin, s. S. 46) ab, welches stets mit einem dem Globulin nahestehenden Eiweißkörper verbunden ist und so das Hämoglobin (Hämatoglobulin oder Hämatokristallin, s. S. 44) darstellt, welchem das Blut die Fähigkeit verdankt, Sauerstoff locker chemisch zu binden. Aus dem Blutfarbstoffe gehen fast alle anderen im Körper vorkommenden Farbstoffe (Pigmente) hervor. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt sehr schnell auf den Blutfarbstoff und macht ihn hellrot, Kohlensäure dagegen dunkelblaurot. — Mit Hilfe des Mikroskops zeigt sich, daß das Blut keine reine Flüssigkeit ist, sondern ein Saft, der aus zwei ganz verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt ist, nämlich: aus einer gleichförmigen, farblosen oder schwachgelblichen, etwas klebrigen Flüssigkeit, dem Blutplasma, und aus unzähligen, in dieser Flüssigkeit schwimmenden kleinen rundlichen Körperchen, den Blutkörperchen oder Blutzellen, von denen es farbige (rote) und farblose (weiße) gibt. Die ersteren sind am zahlreichsten und geben dem Blute, aber nur wenn viele derselben übereinander liegen, seine gesättigte rote Farbe, denn einzeln haben sie eine gelblichrote oder grünliche Farbe. Von den weniger zahlreichen und meistens weit größeren farblosen Körperchen kommt auf je 350 rote Körperchen nur ein einziges weißes; nur in dem Blute der Milzvene ist die Anzahl der weißen Körperchen eine größere, dort kommt ein weißes schon auf 70 rote. Für ein Kubikmillimeter gesunden Männerblutes (soviel wie ein Tröpfchen von der Größe eines Stecknadelkopfes) wurden 5000000 roter Blutkörperchen ermittelt. Bei Frauen soll die Durchschnittszahl nur 4500000 sein. Rechnet man für den Erwachsenen etwa 5 Kilogramm Blut, so enthalten diese nach einer ungefähren Schätzung 25 Billionen Blutkörperchen. Die Gesamtoberfläche der letzteren hat Welcker zu 2816 Quadratmeter berechnet, d. h. mit anderen Worten, sämtliche Blutkörperchen, in einer Fläche nebeneinander ausgebreitet, würden eine Quadratfläche bedecken, deren Seitenlänge 80 Schritte beträgt. Das Plasma macht dem Gewichte nach mehr als die Hälfte des Blutes aus; in 100 Volumen Blutes ergeben sich 36 Volumen Körperchen und 64 Volumen Plasma. Außer den roten und weißen Blutkörperchen finden sich noch als ein konstanter Bestandteil des menschlichen Blutes unregelmäßige Klümpchen farbloser Kügelchen, die sich wie zerfallene Zellsubstanz ausnehmen.

Die **roten Blutkörperchen** des Menschenblutes sind in so großer Zahl vorhanden, daß unter dem Mikroskope das ganze Blut aus ihnen zu bestehen scheint. Ihre Form ist scheibenförmig; die Ränder der Scheiben sind abgerundet, die beiden

Flächen tellerartig eingedrückt, vertieft. Von ihrer schmalen Kante gesehen erscheinen diese Körperchen wie kleine in der Mitte verschmälerte biskuitförmige Stäbchen. Im kreisenden Blute schwimmen alle Blutkörperchen einzeln und gleiten leicht beieinander vorbei; beim Stocken des Blutlaufs aber und beim Senken im Blute, welches aus der Ader gelassen ist (denn sie sind schwerer als die Blutflüssigkeit), legen sie sich geldrollenähnlich mit der flachen Seite aneinander und verkleben. Durch Wasserzusatz quellen sie unter Entfärbung kugelig auf, werden allmählich unsichtbar und vergehen endlich; bei Verdunstung des Blutes oder durch Salzzusatz schrumpfen sie zackig ein, indem sie Wasser abgeben. Die Farbe des einzelnen Körperchens ist gelblich-

Fig. 54.



Blutkörperchen, gegen fünfhundertmal vergrößert: a. Rote Blutkörperchen des Menschen. b. dieselben geldrollenartig aneinander liegend (im ruhenden Blute). c. Weiße Blutkörperchen (Lymphkörperchen) des Menschen. d. Rote Blutkörperchen des Elefanten, e. des Kamels, f. der Ziege, g. der Taube, h. einer Schlange, i. eines Fisches, k. eines Frosches.

oder grünlichrot; erst wenn sie in größerer Anzahl bei- und übereinander liegen, entsteht die tiefgesättigte Farbe des Blutrotes. Der Konsistenz nach sind sie sehr weich, biegsam und elastisch. Sie besitzen weder eine Umhüllungsmembran noch einen Kern, sondern bestehen bloß aus einer äußerst blassen, durchsichtigen, soliden Gerüstsubstanz, dem sog. „Stroma", und dem dasselbe durchtränkenden roten Blutfarbstoffe. Die Größe und Gestalt der roten Blutkörperchen*) wird sich nach dem größeren oder geringeren Wassergehalte des Blutes, also nach der täglichen Veränderung der Mischung durch Nahrungsmittel, etwas ändern müssen. Je wasserreicher das Blut ist, desto mehr Wasser werden die Körperchen in sich aufnehmen und anschwellen, sie werden dagegen um so kleiner, je größer die Konzentration des Blutes; ihre

*) Die roten Blutkörperchen zeichnen sich durch eine den verschiedenen Tierarten eigentümliche Gestaltung und Größe aus, so daß man dadurch nicht bloß Menschenblut vom Tierblute, sondern auch das Blut verschiedener Tiere durch das Mikroskop voneinander unterscheiden kann. In der ganzen Reihe von Wirbeltieren treten die roten Blutkörperchen in zwei verschiedenen Gestalten auf: entweder mit nahezu kreisförmigem oder mit ovalem Umrisse. Die Blutkörperchen der Säugetiere sind, mit Ausnahme der länglichen und gewölbten Körperchen des Kamels, Dromedars und Lamas, denen des Menschen ähnlich, nur entweder größer (beim Elefanten) oder gewöhnlich kleiner. Die Blutkörperchen der Vögel sind oval, am Rande scharf zulaufend und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbt; die der Amphibien oval, platt und sehr groß; die der Fische meist rundlich oval. Die Blutkörperchen der Vögel, Amphibien und Fische haben Kerne. Fast alle wirbellosen Tiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Körperchen, die, von sehr mannigfacher Gestalt, den farblosen Körperchen der höheren Tiere gleichen.

durchschnittliche Größe beträgt $^1/_{125}$ Millimeter, ihr Gewicht berechnet sich auf 0,00008 Milligramm. Die chemischen Bestandteile der roten Blutkörperchen sind: das eisenhaltige, mit Sauerstoff verbundene Hämoglobin (s. S. 44), Wasser, Gase (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure), Fette, Seifen, Cholesterin, Lecithin und dessen Zersetzungsprodukte (Glycerinphosphorsäure u. a.), sowie ein gelöster Eiweißkörper, das Globulin; von Salzen herrschen besonders Kali- und Phosphorsäureverbindungen vor. — Die roten Blutkörperchen, welche die einzigen Träger des Blutrotes sind, erscheinen insofern für den Gesamtorganismus von der größten Bedeutung, als ihr Hämoglobin beim Austausche der Atemgase die Hauptrolle spielt, indem sich in den Lungen der aus der eingeatmeten Luft stammende Sauerstoff mit ihrem Farbstoffe chemisch verbindet, diesem eine hellrote Farbe erteilt und von dem cirkulierenden Blute den verschiedenen Organen und Geweben des Körpers zugeführt wird. Das Hämoglobin besitzt aber auch die sehr unzweckmäßige Eigenschaft, daß es zu einer, dem tierischen Leben sehr gefährlichen Gasart, dem Kohlenoxydgas nämlich, eine größere chemische Verwandtschaft besitzt als zu dem Sauerstoffe. Das Kohlenoxydgas verdrängt daher, wenn es eingeatmet wird, den zum Leben unentbehrlichen Sauerstoff aus seiner Verbindung mit dem Hämoglobin und macht die Blutkörperchen unfähig, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen, was schnellen Tod zur Folge haben kann (s. bei Vergiftungen). — Was das Leben der roten Blutkörperchen betrifft, so entwickeln sich dieselben im kreisenden Blute allmählich aus den weißen Blutkörperchen und gehen, nachdem sie eine Zeit (3 bis 4 Wochen) hindurch thätig gewesen und gealtert sind, in der Leber und in der Milz zu Grunde. So entstehen fortwährend neue Blutkörperchen, und alte gehen unter.

Die **farblosen** oder **weißen Blutkörperchen** (Lymphkörperchen, Lymphoidzellen oder Leukocyten, s. Fig. 54, c) sind nackte (membranlose), kernhaltige Zellen; sie besitzen eine körnige (maulbeerartige) Oberfläche, sind größer (etwa $^1/_{100}$ Millimeter Durchmesser) und, wie schon erwähnt, in viel geringerer Anzahl vorhanden. Ihre Form ist im ruhenden (toten) Zustande eine kugelige, im Leben besitzen sie dagegen eine wechselnde Gestalt; sie haben die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und lebhafte Bewegungen auszuführen, welche denjenigen der Amöben (s. S. 8) gleichen und deshalb auch amöboide genannt werden. Die weißen Blutkörperchen stimmen in allen ihren Eigenschaften mit den Zellen der Lymphe (Lymphkörperchen) überein und sind mit ihnen, sowie mit den Wander- oder Bindegewebszellen und mit den Eiterkörperchen geradezu identisch. Sie stammen aus den Lymphdrüsen und Follikeln, sowie aus der Milz, dem Knochenmarke und zum kleinsten Teil aus den Saftkanälchen des Bindegewebes (s. S. 58), vermehren sich durch Teilung und werden dem Blute direkt (aus der Milz und dem Knochenmarke) oder mit der Lymphe zugeführt. Sie wandeln sich allmählich zu roten Blutkörperchen um, indem sie ihren Kern verlieren, sich abplatten und Blutfarbstoff in sich aufnehmen. Die farblosen Blutzellen sind leichter wie die roten und schwimmen deshalb in langsam gerinnendem Blute obenauf.

Die **Blutflüssigkeit**, das Blutplasma, in welchem die Blutkörperchen schwimmen, stellt eine fast farblose oder schwachgelbliche, etwas klebrige, alkalische Flüssigkeit von sehr zusammengesetzter Beschaffenheit dar. Ihre Hauptbestandteile sind dem Gewichte nach: Wasser gegen 90% und in diesem aufgelöst 8 bis 10% Eiweißkörper. Von diesen letzteren bildet das Albumin die Hauptmasse. Es dient vorzugsweise als Material für die Ernährung der meisten Körperteile, sodann ist es aber auch zur Unterhaltung des nötigen Konzentrationsgrades des Blutes, durch welchen mit Hilfe der Endosmose der Austausch zwischen dem Blute und den ein- und ausdringenden Flüssigkeiten unterhalten wird, ganz unentbehrlich. Das Eiweiß des Blutes bildet gewissermaßen einen sogenannten „eisernen Bestand" desselben, der immer in gleicher Menge vorhanden und immer in einem ganz bestimmten Verhältnisse zu seinem Wassergehalte stehen muß, wenn nicht krankhafte Störungen in der Blutbeschaffenheit eintreten sollen. Durch die chemische Verbindung von zwei Eiweißkörpern (der fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanz, s. S. 43), welche im Blute getrennt aufgelöst sind, entsteht beim Absterben des Blutes der sog. Faserstoff (Fibrin), welcher in Form verfilzter Fasern fest wird und dann ein faseriges Gerinnsel darstellt. Er ist es, welcher bewirkt, daß das Blut, wenn es aus der Ader austritt

oder in dieser still steht, gerinnt. Bei Blutungen spielt er insofern eine wichtige Rolle, als er durch die von ihm gebildeten Gerinnsel die geöffneten Gefäße verstopft und dadurch zur Stillung der Blutung beiträgt. Weiterhin finden sich in der Blutflüssigkeit geringe Mengen von Salzen (0,85%), besonders Kochsalz, phosphorsaurer Kalk und Bittererde (letztere beiden wichtig für die Ernährung der Knochen) sowie Alkalien (phosphorsaures und kohlensaures Natron), deren beständige Anwesenheit im Blute deshalb unentbehrlich ist, weil sie die dem Blute schädliche Kohlensäure in den Haargefäßen an sich ziehen und so lange festhalten, bis dieselbe in den Lungen aus dem Blute entfernt wird. Endlich finden sich noch im Blutplasma: ein eigentümlicher Riechstoff und ein gelber Farbstoff. — Außer den genannten beständigen Bestandteilen gibt es auch noch einige wechselnde, die entweder dem Blute aus den Nahrungsmitteln zugeführt werden und zur Ernährung der Gewebe sowie zur Kraftentwickelung dienen, wie Fette, Seifen, Zucker ꝛc., oder die als unbrauchbare, durch Abnutzung der Organe bei ihrem Thätigsein entstanden, vom Blute aufgenommen und aus dem Körper entfernt werden (d. s. die Oxydationsstufen der Eiweißkörper: Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Harnstoff, zuweilen Hippur- und Harnsäure). — Von Gasen sind Sauerstoff (der aber vom Plasma nur absorbiert und nicht wie in den Blutkörperchen durch Hämoglobin locker chemisch gebunden ist), Kohlensäure und Stickstoff in der Blutflüssigkeit enthalten.

Wird Blut aus der Ader in ein Gefäß gelassen, so stößt es zunächst an der Luft einen in der Kälte sichtbaren Dampf (Wasserdunst) mit dem eigentümlichen Blutgeruche (Blutdunst) aus, welcher bei verschiedenen Menschen und Tieren verschieden, bei Männern etwas stärker als bei Frauen ist. Nach einigen (2 bis 14) Minuten gerinnt (koaguliert) das Blut, indem es von der Oberfläche und dem Umfange her allmählich zäher und gallertartig, nach und nach immer fester wird und endlich (nach 10 bis 12 Stunden) in zwei Teile, in einen flüssigen und einen festen, geschieden ist. Der flüssige Teil heißt Blutwasser (Serum), ist schwachgelblich und enthält, bis auf das abgeschiedene Fibrin, sämtliche Teile des Blutplasmas. Der feste im Serum schwimmende Teil, welcher nach und nach die Gestalt vom Inneren des Gefäßes, in welches das Blut gelassen wurde, annimmt, wird Blutkuchen (Blutkoagulum) genannt und besteht aus dem fest gewordenen, früher im Blutplasma in Form von zwei Eiweißkörpern aufgelösten Faserstoff und aus den darin eingeschlossenen Blutkörperchen. Verzögert sich die Gerinnung aus irgend welchem Grunde, oder senken sich bei normaler Gerinnungszeit die roten Blutkörperchen rascher wie gewöhnlich, dann besteht die oberste Schicht des Blutkuchens nur aus Plasma und Faserstoff, enthält keine Blutkörperchen eingeschlossen und ist deshalb graulich oder gelblichweiß. Sie wird Speckhaut (auch Entzündungshaut, weil sie früher für ein Zeichen der Entzündung gehalten wurde) genannt. Im Blute der Männer geht die Gerinnung langsamer vor sich, der Kuchen wird aber dichter als im weiblichen Blute; das Pulsaderblut gerinnt schneller als das Blutaderblut; atmosphärische Luft, sowie Schütteln, Umrühren und Quirlen, erhöhte Temperatur beschleunigen das Gerinnen, während Säuren, Salze und Alkalien dasselbe verzögern oder ganz aufheben. Durch Peitschen des frisch entleerten Blutes mit einem Stäbchen erhält man den Faserstoff rein, indem er sich beim Gerinnen in Form von weißen Fasern an das Stäbchen ansetzt; die zurückbleibende und nun natürlich nicht mehr gerinnungsfähige Flüssigkeit, das geschlagene oder defibrinierte Blut, besteht aus dem Serum und aus den Blutkörperchen.

Pulsader- (arterielles) und Blutader- (venöses) Blut unterscheiden sich sofort durch ihre Farbe, und diese ist von den vorhandenen Gasen abhängig. Das arterielle Blut ist nämlich hellrot und enthält mehr Sauerstoff als das dunkle, fast blaurote venöse Blut, welches dagegen reicher an Kohlensäure ist. Außerdem enthält das Arterienblut mehr Wasser, Fibrin, Salze, Zucker und Extraktivstoffe, dagegen weniger Blutkörperchen und weniger Harnstoff als das venöse. Seine Temperatur ist durchschnittlich um 1° C. höher. Blut, welches künstlich vermittelst der Luftpumpe von seinen Gasen befreit wird, sieht fast schwarz und durch Zerstörung der Blutkörperchen lackfarben aus. Auch das Blut erstickter Menschen und Tiere ist schwarz und fast sauerstofffrei.

b) Lymphe.

Die Lymphe ist eine dem Blute ähnliche weiße, schwach opalisierende Flüssigkeit, welche sich aber vom Blute durch ihren Mangel an rotem Farbstoffe, ihre Armut an den faserstoffbildenden Eiweißkörpern (s. S. 160) und größeren Wassergehalt unterscheidet. Es stammt die Lymphe übrigens aus dem Blute selbst, denn sie ist nichts anderes als der Ueberschuß der aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände hindurchgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, welchen die Gewebe nicht in ihre Substanz umzuarbeiten vermochten. Sonach muß sich Lymphe so ziemlich in allen Geweben des Körpers vorfinden; von hier wird sie aber durch die Lymphgefäße oder Saugadern in das Blut zurückgeschafft und dient also der Neubildung desselben. Die Lymphe bildet eine dünnflüssige, farblose oder weißliche, bald durchsichtige, bald etwas trübe Flüssigkeit von schwachsalzigem Geschmacke und fadem Geruche, welche wie das Blut aus einem gleichförmigen Plasma und aus kleinen, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Körperchen besteht. Das Lymphplasma ist dem Blutplasma ähnlich aus Wasser, Eiweiß, faserstoffbildenden Eiweißkörpern, Fett, Salzen u. s. w. zusammengesetzt und gerinnt seines Faserstoffgehaltes wegen ebenfalls außerhalb der Lymphgefäße zu einem Lymphkuchen. Diese Gerinnung der Lymphe, nachdem sie aus den Lymphgefäßen entleert worden ist, tritt aber langsamer als die des Blutes, etwa nach 4 bis 20 Minuten, ein und es bildet sich ein gallertartiges Faserstoff-Gerinnsel (Lymph-Koagulum), welches die Lymphkörperchen einschließt. Die Lymphkörperchen oder Lymphoidzellen gleichen völlig den farblosen Blutkörperchen (s. Fig 54 c) und wandeln sich, sobald sie in den Blutstrom gelangt und in diesem einige Zeit als weiße Blutkörperchen herumgeschwommen sind, allmählich zu roten Blutkörperchen um.

Je mehr die Lymphe in ihrem Laufe zum Blute sich diesem nähert, und je mehr sie die später zu besprechenden Lymphdrüsen passiert hat, desto ähnlicher wird sie dem Blute, ohne aber dessen Zusammensetzung ganz zu erreichen. Sie wird nämlich rötlich und immer röter, sowie gerinnbarer (faserstoffreicher). Die verschiedenartigen Körperchen der Lymphe (granulierte Zellen von bedeutender Größe mit mehrfachen Kernen, kleine Zellen mit einfachem Kern, unregelmäßige Klümpchen) entstehen durch Zellteilung in den Lymphdrüsen und den Follikeln, in der Milz, in dem Knochenmark, sowie in geringerer Menge in den Saftkanälchen des Bindegewebes (s. S. 58). Die in den Lymphdrüsen und in den Saftkanälchen gebildeten Körperchen werden mit der Lymphe ins Blut ergossen, die der Milz und des Knochenmarks dagegen dem Blute direkt beigemischt. Die Umwandlung farbloser Blutkörperchen in rote geschieht wahrscheinlich im Blute; in der Milz und im Blute hat man wenigstens zahlreiche Uebergangsformen beobachtet. Ueber die Gesamtmenge der Lymphe und des Chylus

schwanken die Angaben der Forscher zwischen einem Viertel und einem Zwölftel des Körpergewichts; so viel steht zweifellos fest, daß der Lymphstrom einen ganz enormen Säftestrom darstellt, welcher den Organismus von Zelle zu Zelle durchfließt und beständig den Stoffverkehr der verschiedenen Gewebe vermittelt.

Die Fortschaffung der Lymphe aus den verschiedenen Geweben des Körpers geschieht mit Hilfe der feinen, dünnwandigen und klappenreichen Lymphgefäße oder Saugadern, welche maschenförmige Kapillarnetze, mit dazwischen befindlichen Saftkanälchen und Saftlücken, in den Geweben bilden, sich allmählich zu Stämmchen zusammensetzen, welche die Blutadern begleiten, dann eine oder mehrere Lymphdrüsen durchsetzen und endlich sich in zwei Hauptgängen vereinigen. Der eine größere Gang, der Milchbrustgang (s. S. 134 Fig. 5, m), hat die Dicke eines Rabenfederkiels, nimmt seinen Anfang hinten in der Bauchhöhle vor dem ersten und zweiten Lendenwirbel, läuft längs der Wirbelsäule im Inneren der Brusthöhle bis zum Halse hinauf und ergießt sich linkerseits in die Vereinigungsstelle der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Er nimmt die Saugadern der ganzen unteren Körperhälfte, der ganzen linken und des unteren Teils der rechten Brusthälfte, der linken Hals- und Kopfhälfte und des linken Armes auf. Der kurze rechte Saugaderstamm nimmt die Lymphgefäße der rechten Hälfte des Kopfes und Halses, die des oberen Teiles der rechten Brusthälfte und des rechten Armes auf und mündet rechterseits in den Winkel zwischen der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Auf diese Weise gelangt die Lymphe, und ebenso auch der Speisesaft, in den Blutstrom kurz vor dessen Eintritt in das Herz und die Lungen.

Der Eintritt der Lymphe durch die äußerst dünnen und durchdringbaren Wände der Saugadern in die Höhlen dieser Röhren geschieht mit Hilfe der Kapillarität und Endosmose (s. S. 65). Daß aber vorzugsweise die blutähnliche Lymphe in diese Adern gelangt, kommt daher, weil zwar die dem Blute unähnlichen Gewebsschlacken, die sich überall neben dem Ueberschusse der Ernährungsflüssigkeit (der Lymphe) vorfinden, nicht aber blutähnliche Flüssigkeiten nach dem Gesetze der Endosmose durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eindringen können und in diesem schnell hinweggeführt werden, so daß leicht neue Schlacken nachfolgen können. Auf diese Weise bleibt den Saugadern überhaupt bloß Lymphe zur Aufnahme übrig, und nur wenn die Blutgefäße nichts mehr oder weniger aufnehmen, dann führen die Lymphgefäße auch die dem Blute unähnlichen Stoffe fort, wie dies Versuche mit Giften an Tieren gezeigt haben. Deshalb finden sich auch bei entzündlichen Blutstockungen in den Haargefäßen, wo auch die Auffaugung durch die Gefäße stocken muß, die Lymphgefäße und die nächsten Lymphdrüsen sehr oft angeschwollen. Das Fortschaffen der Lymphe innerhalb der Saugadern geschieht teils mit Hilfe der Zusammenziehung der muskulösen Wand dieser Röhren, teils durch die Zusammenziehung der Muskeln, zwischen denen die Saugadern verlaufen und Druck erleiden, teils durch die Ausdehnung des Herzens und des Brustkastens, wodurch die Lymphe am Halse, bei der Einsenkung des Milchbrustganges in die Blutadern, in den Blutstrom und in die Brusthöhle hineingesogen wird. An der Aufnahme der Lymphe aus dem Muskelgewebe beteiligen sich ferner in hervorragendem Maße die Sehnen und Fascien der Skelettmuskeln. Dieselben besitzen äußerst feine Oeffnungen, in welche durch das rhythmische Anspannen und Erschlaffen der Sehnen Lymphe eingepumpt wird. Ein solcher Wechsel zwischen Anspannen und Erschlaffen der Sehnen, bei welchem die Sehnen wie Saugpumpen auf die im Muskelgewebe enthaltene Lymphe wirken, findet bei jeder Bewegung statt. Darum unterstützt jede Bewegung und jeder Atemzug in wirksamster Weise die Lymphbewegung. Die Bewegung der Lymphflüssigkeit zum Blute hin geschieht sehr langsam, besonders wegen des bedeutenden Widerstandes, welchen die Lymphdrüsen darbieten.

c) Speisesaft, Chylus.

Speisesaft, Milchsaft oder Chylus wird die das Blut ernährende lymphähnliche Flüssigkeit genannt, welche während der Dünndarmverdauung

in den Lymphgefäßen der Darmschleimhaut aus dem Speisebrei durch endosmotische Vorgänge bereitet wird und sich von der Lymphe nur durch ihren enormen Fettgehalt während der Verdauung fetthaltiger Nahrung unterscheidet. Man kann sie auch als Darmlymphe bezeichnen. Das Fett gibt dem Speisesafte seine Undurchsichtigkeit und milchweise Farbe; nach fettfreier Nahrung ist der Speisesaft ebenso klar und durchsichtig wie die Lymphe.

Unter dem Mikroskope sieht man im Speisesafte eine Menge von Körnchen, Kernen und Zellen (Chyluskörperchen). Je mehr der in den Lymphgefäßen fließende, durch die Kontraktionen der Darmzotten vorwärts bewegte Speisesaft auf seinem Wege sich dem Milchbrustgange nähert und je öfter er dabei Lymphdrüsen passiert hat, desto ärmer wird er an Körnchen und desto reicher an Zellen, welche letztere dann als weiße Blutkörperchen im Blute zum Vorschein kommen. Das Chylusgefäßsystem bildet somit eine der wichtigsten Quellen für die unausgesetzte Erneuerung und Verjüngung des Blutes, insofern es diesem beständig Fett, Eiweiß und wichtige Salze zuführt.

II. Gefäßgewebe und Gefäßsystem.

Blut- und Lymphgefäße; Lymphdrüsen; Blutdrüsen.

Die große Menge dickerer und dünnerer Röhren, welche den menschlichen Körper in baum- und netzförmiger Ausbreitung durchziehen und sich vermöge ihrer weichen, elastischen und zusammenziehbaren Wände zu erweitern und zu verengern imstande sind, nennt man im allgemeinen Gefäße oder Adern. Sie führen entweder eine rote Flüssigkeit, das Blut, und zwar fortwährend im Kreise herum (d. i. der Kreislauf des Blutes), nämlich vom Herzen aus nach allen Teilen hin und von diesen wieder zum Herzen zurück, und das sind die Blutgefäße; oder sie schaffen eine weiße blutähnliche Flüssigkeit, die Lymphe (s. S. 162), von allen Teilen des Körpers nach dem Herzen hin und ergießen diese in das Blut vor dessen Eintritt in das Herz, und diese nennt man Lymphgefäße oder Saugadern. Die Saugadern des Magens und Darmkanals nehmen zur Zeit der Verdauung aus den Nahrungsmitteln den Speisesaft oder Chylus (s. S. 163) auf und werden darum auch Speisesaft- oder Chylusgefäße genannt. — Von Blutgefäßen gibt es drei verschiedene Arten, nämlich: Puls- oder Schlagadern (Arterien), welche das Blut vom Herzen nach den einzelnen Teilen des Körpers stoßweise hinschaffen und hier allmählich in die äußerst feinen, nur mit dem Mikroskop erkennbaren Haargefäße (Kapillaren) übergehen, welche alle eigentlichen Ernährungsvorgänge der Gewebe vermitteln; die Haargefäße setzen sich sodann ununterbrochen in die Blutadern (Venen) fort, durch welche das Blut aus den Haargefäßen zum Herzen wieder zurückgeführt wird. Sonach sind alle drei Abteilungen des Gefäßsystems keineswegs durch scharfe Grenzen voneinander getrennt, sondern sie gehen unmerklich ineinander über, die Pulsadern in die Haargefäße und diese in die Blutadern. Nur an einzelnen wenigen Stellen (den sog. schwell-

baren oder kavernösen Geweben) des Körpers gehen größere Arterienzweige unmittelbar in größere Venenstämme über, ohne durch Haargefäße miteinander verbunden zu sein. Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen also in ununterbrochenem Zusammenhange, und das Blut verläßt deshalb unter normalen Verhältnissen niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine Blutung, kann nur dann erfolgen, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (besonders infolge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann.

Die Wände der Blutgefäße sind verschieden gebaut. Die Wand der größeren und größten Gefäße ist für Flüssigkeiten ganz undurchgängig, und so wird nicht schon vor Ankunft des Blutes in den Haargefäßen dasselbe durch Abgabe und Aufnahme von Stoffen für die Ernährung untauglich gemacht. Erst wenn die Blutgefäße den Ort erreicht haben, wo sie Ernährungsflüssigkeit, Ab- und Aussonderungsflüssigkeiten abgeben, erst da bekommen ihre Wände die ihnen für diesen Zweck unerläßliche Eigenschaft, nämlich die Durchgängigkeit, welche einen Wechselverkehr zwischen dem Blut und den Gewebsflüssigkeiten gestattet. Diese Eigenschaft kommt aber nur den Haargefäßen zu, deren Wände sich hinsichtlich der Endosmose (s. S. 65) vollkommen wie Zellenmembranen verhalten. Die Blutgefäße stehen während des Lebens und im normalen Zustande beständig unter einem ihre Weite unablässig regulierenden Einflusse von Gefäßnerven oder vasomotorischen Nerven, die vom Sympathikus (s. S. 144) herkommen und sich durch das Rückenmark hindurch bis in das verlängerte Mark des Gehirns verfolgen lassen, wo an einem engbegrenzten Orte, der keinen größeren Umfang als den einer mäßig großen Glasperle einnimmt, ein gemeinschaftliches Centralorgan, ein „Gefäßnervencentrum" liegt, welches sich in unausgesetzter rhythmischer Erregung befindet, die von der im Blute vorhandenen Kohlensäure abhängig erscheint. An demselben Orte vereinigen sich Nervenfäden aus allen empfindlichen Stellen unseres Körpers und außerdem Nervenfasern, die mit den Hemisphären des großen Gehirns, dem Sitze der höheren geistigen Thätigkeit, in Verbindung stehen und hier ist es, wo die reflektorische Einwirkung der psychischen und körperlichen Zustände auf die Gefäßwände stattfindet. Wie auf die Herzbewegung (s. d.), so finden auch auf die Erregung des Gefäßnervencentrums hemmende und verstärkende Einflüsse statt, und wie dort, so üben auch hier Fasern des zehnten Hirnnervenpaares (Vagus) hauptsächlich eine hemmende Wirkung.

Was den Bau der Wand der Blutgefäße betrifft, so unterscheiden sich die genannten drei Arten in mancher Hinsicht voneinander. Denn während die Haargefäße nur eine einzige feinzellige Haut haben, welche dem Oberhäutchen der größeren Gefäße entspricht, ist in den größeren Gefäßen die Zahl der Hautschichten auf drei vermehrt, welche als Innenhaut, mittlere oder Ringfaserhaut und als äußere Haut bezeichnet werden. Das Gewebe dieser drei Häute besteht aus Binde- und elastischem Gewebe in der äußeren Haut, aus queren glatten Muskelfasern in der mittleren Haut und aus Oberhautgewebe in der inneren Haut. Von der Zusammenziehungsfähigkeit der Muskelfasern hängt allein die Weite der Gefäße ab. Die Pulsadern, welche den Stoß des Herzens auszuhalten haben, besitzen die dickste Wand mit viel muskulösem und elastischem Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschnei-

dungen nicht wie die dünnwandigen Blutadern zusammenfallen, sondern offen stehen bleiben und so zum Verbluten Veranlassung geben können. Von den dünnwandigen Blutadern sind viele, besonders die unter der Haut und zwischen den Muskeln verlaufenden, in ihrem Inneren mit Klappen versehen, weshalb das Blut in ihnen nicht rückwärts fließen kann. Vermöge ihrer Elasticität und der von den Muskelfasern abhängigen Zusammenziehungsfähigkeit (Kontraktilität) können die Blutgefäße bei der Cirkulation des Blutes insofern mithelfen, als sie durch ihre Verengerung dasselbe vorwärts drücken. Die nervösen Beeinflussungen der Gefäße sind während des Lebens sehr wechselnd. Sie sind es, wodurch die Blutverteilung im Körper je nach dem Bedürfnis der Organe geregelt wird. Solchen, welche einer gesteigerten Blutzufuhr bedürfen (wie: dem arbeitenden Gehirn, den arbeitenden Muskeln, dem verdauenden Magen, den absondernden Drüsen, der schwangeren Gebärmutter, dem Eierstock zur Zeit der Eireife u. a.), wird durch nervöse Erweiterung der Gefäße eine größere Menge Blutes zugeführt. Es geschieht dies auf reflektorischem Wege. Denn deutlich zeigt sich, wie durch Reizung sensibler Hautnerven und durch Reflex auf Gefäßnerven in Gefäßen Zusammenziehung (Verengerung) und nachträglich Erweiterung (die Ermüdung der Gefäßmuskulatur) eintreten. Gesteigerte Temperatur wirkt erweiternd, Kälte verengernd auf die Gefäße; daß auch psychische Alterationen vom Gehirne aus auf die Gefäßnerven wirken können, beweisen die Blässe des Schreckens und die Schamröte.

Die Lymphgefäße oder Saugadern besitzen wie die Blutadern, von denen sie auch fast überall begleitet werden, dünne Wände und zahlreiche Klappen im Innern, so daß die Lymphe stets gegen das Herz hin zu laufen gezwungen ist. Die größeren Lymphgefäße besitzen wie die Blutgefäße drei Häute. Die innerste Haut besteht aus einem Oberhäutchen von verlängerten Zellen, die auf einem elastischen Fasernetze aufliegen. Die mittlere Haut ist aus quer verlaufenden glatten Muskelfasern und ebenfalls quer verlaufenden elastischen Fasern gebildet. Die äußere Haut zeigt Bindegewebsfasern, welche der Länge nach verlaufen und wenige längs verlaufende glatte Muskelfasern eingestreut enthalten. Mit den Lymphgefäßen im engsten Zusammenhange stehen die Lymphdrüsen, innerhalb welcher die Lymphe und der Speisesaft durch Aufnahme von Lymphkörperchen dem Blute allmählich ähnlicher gemacht werden.

Ueber den Ursprung der Lymphgefäße läßt sich in Kürze so viel sagen, daß sie mit den sog. Saftkanälchen oder Saftspalten des Bindegewebes im Zusammenhange stehen, und daß diese gleichsam als die feinsten Anfänge der Lymphkapillaren anzusehen sind (s. S. 58). Die sogenannten serösen Säcke (Spinnwebenhaut, Brust- und Bauchfell, Herzbeutel) stellen große, mit Lymphe erfüllte Spalträume dar, welche durch kleine Oeffnungen oder Stomata mit den Lymph-Haargefäßen der anliegenden Gewebe in offener Verbindung stehen.

Lymphdrüsen sind rundliche, 2 bis 25 Millimeter lange Körper, denen die Lymphgefäße ihren rohen Saft zuführen und dem sie dann aus ihrem Inhalte geformte Elemente, die sog. Lymphkörperchen oder Lymphoidzellen (s. S. 162), zumischen und damit dem Blute ähnlicher machen. Die Lymphdrüsen sind also gleich der Milz, der Thymus und dem Knochenmark als die Brutstätten der weißen Blutkörperchen anzusehen. Die massenhafte Neubildung der farblosen Blutelemente (welche durch Zellteilung in beständiger Vermehrung begriffen sind) scheint auf die genannten Bildungsorgane derart verteilt zu sein, daß eines das andere in seiner Thätigkeit ersetzen und unterstützen kann. Bei Tieren, denen man ohne üble Folgen einzelne dieser Organe entfernen kann, treten die übrigen dafür vikariierend

ein und vergrößern sich dem entsprechend. Die einfachsten Lymphdrüsen sind geschlossene Bälge oder Follikel, die sich an den Anfängen der Speisesaft- und Lymphgefäße befinden. Die Follikel liegen in der Darmschleimhaut entweder vereinzelt (im ganzen Darm) oder in Haufen beisammen (als Peyersche Haufen, im unteren Teile des Dünndarms); auch die Mandeln bestehen vorwiegend aus solchen Follikeln. Die zusammengesetzteren Lymphdrüsen stellen eigentlich auch nur kombinierte Follikel vor und finden sich locker im fettreichen Zellgewebe eingehüllt und meist in Gruppen bei einander liegend vorn an beiden Seiten des Halses und am Nacken, in der Achselhöhle und der Ellenbeuge, an den Lungenwurzeln und im Darmgekröse, sowie in der Leistengegend und in der Kniekehle; aber auch an vielen anderen Stellen werden Lymphdrüsen zerstreut vorgefunden. — An jeder Lymphdrüse finden sich zuführende und abführende Lymphgefäße; die ersteren treten an die Hülle der Drüse heran, durchsetzen diese und münden in je einen Lymphraum ein, welcher aus einem dichten Netzwerk feiner kernhaltiger Fasern besteht, in dessen Maschen zahlreiche, den Lymphkörperchen ähnliche zellige Elemente liegen; auf der entgegengesetzten Seite sammeln sich die abführenden Lymphgefäße wieder und verlassen den Lymphraum. Während die Lymphe durch die Lymphräume (Alveolen) fließt, nimmt dieselbe einen Teil der lose in dem feinen Bindegewebsnetze eingebetteten Zellen auf und enthält deshalb, wenn sie die Drüse verlassen hat, beträchtlich mehr Lymphkörperchen als zuvor. Auch scheinen chemische Umwandlungen mit der Lymphe in den Drüsen vor sich zu gehen, da die ausfließende Lymphe sich von der einströmenden unterscheidet, namentlich gerinnbarer wird.

Bau der Lymphdrüsen. Jede Drüse hat eine bindegewebige und mit glatten Muskelfasern versehene Hülle, die ein reiches Balkennetz von sich in das Innere der Drüse abschickt, wodurch dieses in eine große Anzahl von untereinander zusammenhängenden Hohlräumen getrennt wird, die nach außen (in der sog. Rindensubstanz) eine mehr rundliche und ziemlich scharf ausgeprägte Gestalt haben (die Alveolen), nach innen (in der Marksubstanz) dagegen mehr länglich oder strangförmig und miteinander verschmolzen sind. Innerhalb dieser Alveolen und schlauchförmigen Hohlräume liegt nun das eigentliche Drüsengewebe, und dieses besteht aus einer großen Menge rundlicher Zellen (Lymphkörperchen), die in der Mitte der Hohlräume einen festeren, Blutgefäße enthaltenden Kern bilden. Zwischen dem Balkennetz und der eigentlichen Drüsensubstanz befinden sich die „Lymphräume", welche ein viel verzweigtes Kanalnetz für die durchströmende Lymphe bilden. Die zellenerfüllten Räume der Lymphdrüsen stellen nichts anderes als ein sehr erweitertes Bindegewebs-Saftkanälchen-System (s. S. 58) dar, dessen Grundsubstanz sich zu einem feinen Fasernetz aufgelöst hat. In diese Räume münden die zuführenden Lymphgefäße. Es muß also die zugeführte Flüssigkeit die Hohlräume passieren und zwischen den Zellen ihren Weg suchen, wobei sie mit dem in den Kapillaren strömenden Blute in regen endosmotischen Verkehr tritt.

Fig. 55.

Lymphdrüse im Durchschnitt und vergrößert.
a. Hülle. b. Scheidewände zwischen den Alveolen c, d. Lymphräume. e. Zuführende, f. und g. abführende Lymphgefäße.

Die **Milz**, welche dicht unter dem Zwerchfell links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen, ihre Lage hat (s. Figur 66, y), eine bohnenförmige Gestalt und etwa die Größe einer Kinderfaust besitzt, wurde früher als Blutgefäßdrüse bezeichnet, wird aber gegenwärtig mit der Thymusdrüse dem Lymphsysteme zugezählt. Sie hat keinen Ausführungsgang und ist ihrem Baue nach eigentlich als eine sehr große und äußerst blutreiche Lymphdrüse zu betrachten, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. Auch hier, in den unzähligen engen Hohlräumen der Milz, mischen sich Bestandteile des Blutes mit Lymphkörperchen. Es scheint nach der Untersuchung des Blutes, welches aus der Milz ausströmt und durch die Milzblutadern in die Pfortader läuft, daß in der Milz zahllose junge farbige und farblose Blutkörperchen entstehen. Sicher ist es, daß im Milzvenenblute eine sehr viel größere relative Menge von weißen Blutkörperchen vorkommt als in anderen Blutarten (auf siebzig rote schon ein farbloses). Die roten Blutkörperchen selbst sind kleiner und weniger abgeplattet; auch hat man zahlreiche Uebergangsstufen von weißen in rote Blutkörperchen beobachtet. Von einigen wird die Milz auch als Untergangsstätte oder Einschmelzungsorgan alter, farbiger Blutkörperchen angesehen, wofür unter anderem die Thatsache spricht, daß die Farbstoffablagerungen der Milz eisenhaltig sind. Bei Tieren (und auch beim Menschen) kann man die Milz operativ ohne Gefährdung des Lebens entfernen; gewöhnlich folgt darauf eine vikariierende Anschwellung der Lymphdrüsen, insbesondere derjenigen des Unterleibes, eine Thatsache, welche mit großer Wahrscheinlichkeit auf identische Funktionen der Milz und des Lymphsystems zu schließen berechtigt. Die Elasticität des Milzgewebes erlaubt diesem Organ, sich leicht auszudehnen und nach der Ausdehnung wieder zu seiner ursprünglichen Größe zurückzukehren; seine größte Ausdehnung erreicht es ungefähr sechs Stunden nach einer vollen Mahlzeit und kehrt dann nach etwa sieben Stunden wieder zu seinem kleinsten Umfange zurück. Innerhalb und außerhalb der Milz finden sich manchmal kleine beerenförmige Nebenmilzen.

Bau der Milz. Auf dem Durchschnitte der Milz zeigt sich das Gewebe als eine dunkelrote schwammige Masse, überäet mit ganz kleinen weißlichen Punkten, den sog. Milzkörperchen oder Malpighischen Bläschen. Die äußerste, mit Bauchfell überkleidete Hülle der Milz ist weiß, sehr fest und faserig-sehnig; sie sendet eine große Menge bindegewebiger Fortsätze (Balken) in das Innere des eigentlichen Milzgewebes, die sich nach allen Richtungen hin verästeln und untereinander zusammenhängen, so daß ein reiches Maschenwerk mit zahlreichen Hohlräumen gebildet wird. In diesen liegt das eigentliche rote Milzgewebe, die „Milzpulpe", und diese ist ganz ähnlich gebaut, wie das eigentliche Drüsengewebe der Lymphdrüsen. Sie besteht nämlich aus einem feinen Netzwerke von untereinander verbundenen Fasern, welche die feinsten Verzweigungen der immer zarter werdenden Milzbalken sind; innerhalb dieses Netzwerkes sind in kleinen Maschen die rundlichen kernhaltigen Gewebszellen der Milz eingelagert (häufig 1, bisweilen 2 oder 3 Zellen), zwischen denen dann noch größere blasse zellenartige Gebilde, körnchenhaltige und blutkörperchenhaltige Zellen sowie Blutkörperchen (in normaler Gestalt oder im Zerfallen begriffen) gefunden werden. Außerdem sitzen noch innerhalb der roten Milzpulpe an den feinsten Pulsaderzweigen, wie die Beeren an einer Traube, zahlreiche, weiße, rundliche Körperchen an, d. s. die Milzkörperchen oder Milzbläschen, die in ihrem Baue mit den ein-

sachsten Lymphdrüsen, den Follikeln, übereinstimmen. Die hier gebildeten Lymphkörperchen werden der Lymphe zugeführt, während die in den Gewebszellen gebildeten direkt ins Blut gelangen. Einen Hauptteil der Milzpulpe bilden sodann die Blutgefäße. Die Pulsadern verzweigen sich sehr fein und verbinden sich in ihren feinsten Aestchen mit den beerenförmigen Anhängen der Milzbläschen, lösen sich endlich in Büschel feinster Aederchen auf, und diese gehen dann erst in die eigentlichen Haargefäße über. Die Blutadern sind weit und bilden mit ihren feinsten Zweigen ein sehr reiches Netz aus weiten Venenkapillaren, in welche die Pulsadernkapillaren eingehen. Die zahlreichen Nerven der Milz gehören größtenteils den sympathischen an.

Auch das **Knochenmark** beteiligt sich an der Bildung der Blutkörperchen, wenigstens finden sich in dem roten Knochenmark zahlreiche Uebergangsformen zwischen roten und weißen Blutkörperchen; dieselben gleichen vollständig den Entwickelungsstufen der roten Blutkörperchen, wie sie sich beim ungeborenen Menschen (Embryo) im Knochenmark, in der Milz und Leber vorfinden. Unentschieden ist noch, auf welche Weise die im Knochenmark durch Teilung entstandenen Zellen in die Haargefäße des Knochenmarks, in welchen man sie antrifft, gelangen; wahrscheinlich geschieht dies durch eine direkte Einwanderung der neugebildeten Blutkörperchen in die Gefäße.

Die **Thymusdrüse**, deren Funktion der der Milz ähnlich zu sein scheint, besteht aus blut- und lymphgefäßhaltigen Lappen oder Läppchen, welche aus soliden Endbläschen (Follikeln) gebildet werden und alle in einen gemeinschaftlichen, kanalförmigen engen Hohlraum münden. Für den erwachsenen Körper ist die Thymus von keiner Bedeutung mehr, da sie vom zweiten Lebensjahr an stetig abnimmt und endlich (während der Pubertät) ganz verschwindet. Für den Embryo ist sie wahrscheinlich eine Lymphdrüse und wie die Milz und die übrigen Lymphdrüsen ein wichtiges Blutkörperchenbildungsorgan. Die Thymus hat ihre Lage in der Brusthöhle vor dem Herzbeutel und ragt bei kleinen Kindern selbst bis über das Brustbein hinauf; die Kalbsthymus wird bekanntlich als Bröschen oder Kalbsmilch gegessen.

Die **Schilddrüse**, — welche ihre Lage vorn am Halse vor dem Kehlkopfe hat, — wird wie früher die Milz und Thymus zu den sog. Blutgefäßdrüsen (ohne Ausführungsgang) gerechnet, über deren Funktion die Wissenschaft noch keine Auskunft erteilen kann. Sie zeichnet sich durch einen bedeutenden Reichtum an Blut- und Lymphgefäßen aus, so daß sie als ein lymphdrüsenähnliches Organ bezeichnet werden darf. Sie kann ohne allen Nachteil ausgerottet werden und zeigt so oft, besonders im späteren Leben, krankhafte Veränderungen ohne Störung des allgemeinen Wohlbefindens, daß sie für das Leben (wenigstens beim Erwachsenen) von nur geringer Bedeutung zu sein scheint. Ihre Funktion ist noch völlig unbekannt. Nach einigen soll sie eine der Bildungsstätten von farblosen Blutkörperchen sein; andere schreiben der Schilddrüse eine Blutdruckregulation für das Gehirn zu, indem sie einerseits ein Blutreservoir für die Hirngefäße bilden, andererseits bei starkem Blutdruck anschwellend die Halspulsader zusammendrücken und dadurch einem zu hohen Hirnblutdruck vorbeugen soll. Ihre krankhafte Vergrößerung bildet den Kropf (s. später).

Die **Nebennieren**, eine rechte und eine linke, welche dicht über den Nieren lagern (s. Tafel X, q bei topographischer Anatomie) und beim Erwachsenen viel kleiner als beim Fötus und Säugling sind, gehören nicht wie die Thymus und Milz zum Lymphsystem. Sie wurden früher zu den sog. Blutgefäßdrüsen gerechnet, doch sind ihre Bedeutung und Verrichtung gänzlich unbekannt; wegen ihres Reichtums an Nervenfasern halten sie einige für eine Art von sympathischem Ganglion, während sie andere mit der Erzeugung von Farbstoffen in Verbindung bringen. Es sind äußerst gefäß- und nervenreiche Organe, welche aus einer Hülle, aus Rinden- und Marksubstanz bestehen. Entartung derselben soll eine bronzeähnliche Färbung der Haut (sog. Bronzekrankheit oder Addisonsche Krankheit) bewirken. Den Nebennieren ähnliche Gebilde, welche bisher fälschlich als drüsige Organe aufgefaßt wurden, sind: der Hirnanhang oder die Schleimdrüse des Gehirns, an der unteren Fläche des Gehirns am sog. Trichter gelegen; — die sog. Karotisdrüse (das frühere

Zwischenkarotisganglion) an der Teilungsstelle der gemeinschaftlichen Halspulsader; — die Steißdrüse, vor der Spitze des Steißbeins, bestehend aus einem reichen Geflechte erweiterter Kapillargefäße. Die Bedeutung derselben ist gleichfalls gänzlich unbekannt; vielleicht stellen die beiden letzteren übrig gebliebene Reste embryonaler Gefäßanlagen dar.

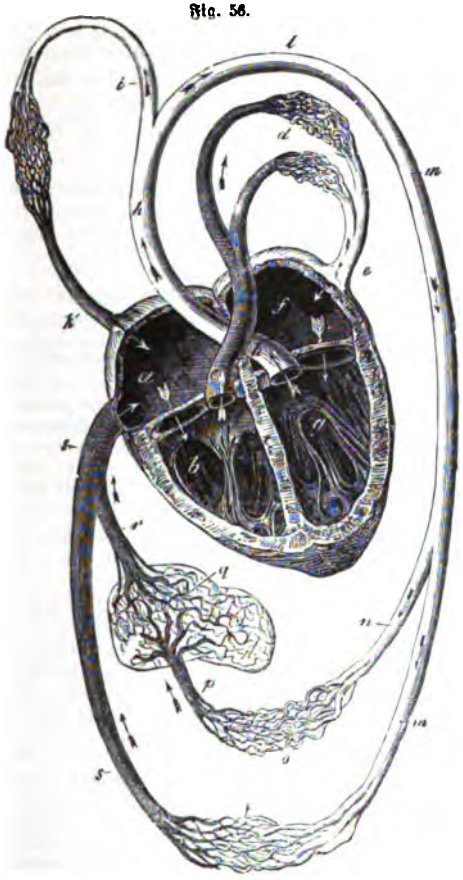
III. Blutumlauf; Kreislaufsorgane.

Da alle Ernährung und Absonderung vom Blute aus geschieht (siehe S. 157) und dieses selbst, um diesen Prozessen ordentlich vorstehen zu können, gehörig ernährt und in seiner gehörigen Mischung erhalten werden muß, da es also immerfort neue nahrhafte Stoffe aufnehmen und dafür die alten, unbrauchbaren mittels der Aussonderungen (durch Lungen, Nieren, Haut und Leber) wieder absetzen muß, so ist es durchaus nötig, daß das Blut wegen dieses fortwährenden Stoffwechsels im ganzen Körper herumgetrieben wird und so mit allen Organen und deren Geweben in innige Berührung kommt. Es geschieht dies mit Hilfe des Kreislaufs (Zirkulation) des Blutes, und ist dieser demnach der Mittelpunkt des bildenden Lebens im Körper. Seine Haupttriebfeder ist das hohle, fleischige, aus zwei Hälften (einer rechten und einer linken) und vier Hohlräumen oder Kammern (zwei Vor- und zwei Herzkammern) bestehende Herz, eine Art Druck- und Saugpumpe, von welcher hauptsächlich, und zwar infolge ihrer rhythmischen Zusammenziehungen, die Blutbewegung ausgeht, während die Blutverteilung mehr von den Gefäßen abhängig ist.

Der Kreislauf des Blutes (s. Fig. 56) durch den Körper, welcher immerfort dieselbe Richtung beibehält und zuerst von dem Engländer William Harvey 1616 entdeckt und 1628 öffentlich bekannt gemacht wurde, geschieht von Geburt an in einer fortwährenden Strömung vom Herzen aus in die Pulsadern (Arterien) und durch deren Stämme, Aeste und Zweige zu den Haargefäßen (Kapillaren), welche nun die Ernährung und Absonderung besorgen und das Blut darauf in die Blutadern (Venen) überführen, in denen es in entgegengesetzter Richtung, aus den Zweigen in die Aeste und Stämme und endlich in das Herz zurückkehrt. Obschon dieser Lauf des Blutes ein einfacher Kreislauf ist, so wird er doch deshalb in zwei Abteilungen, in den großen und kleinen Kreislauf, geschieden, weil das Blut dabei zweimal das Herz passiert. Es fließt nämlich das kohlensäurereiche Blut (als dunkles) aus der rechten Herzhälfte (a, b) durch die Lungenpulsader (c) in die Haargefäße (d) der Lungen (wo es in hellrotes verwandelt wird) und kehrt aus diesen ärmer an Kohlensäure und reicher an Sauerstoff (als hellrotes) durch die vier Lungenblutadern (e) zur linken Herzhälfte (f, g) zurück, d. i. der **kleine Kreislauf**, die kleine Blutbahn, Lungenblutbahn (mit etwa einem Viertel der gesamten Blutmenge). Von der linken Herzhälfte (g) aus wird es nun (als hellrotes) mittels der großen Körperpulsader (Aorta, h) im ganzen Körper verbreitet und, nachdem es

in den Haargefäßen (t) infolge der Ernährung dunkel geworden ist, durch die Hohladern (k, s) zur rechten Herzhälfte (a) zurückgeführt, d. i. der **große Kreislauf**, die große Blutbahn, Körperblutbahn (mit drei Viertel der gesamten Blutmenge). Es strömt demnach das Blut in jedem dieser beiden Kreisläufe vom Herzen aus in eine Pulsader und ihre Zweige, dann

Fig. 56.



Schematische Darstellung des Blutkreislaufes.
Das Herz ist von vorn geöffnet; die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufes an; die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen hellrotes Blut.

a. Rechte Vorkammer und b. rechte Herzkammer, beide verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader, mit einem rechten und einem linken Aste für die rechte und linke Lunge. d. Haargefäße des kleinen Kreislaufes in den Lungen. e. Lungenblutader (von denen aber vier Stück in den linken Vorhof einmünden). f. Linke Vorkammer und g. linke Herzkammer, vereinigt durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körper-Pulsader (Aorta). i. Pulsader und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte. l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern. o. Haargefäße des Darmkanals. p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufes.

mittels der Haargefäße in Blutadern und durch diese zum Herzen zurück; allein es kommt niemals wieder an dem Punkte im Herzen an, von dem es ausging. Demnach ist weder der große, noch der kleine Kreislauf ein wirklicher Kreislauf, sondern sie stellen nur zwei verschiedene Bahnen dar, welche so ineinander greifen, daß jede Herzhälfte das Ende der einen und den Anfang der anderen Bahn darstellt. — Während des kleinen Kreislaufes, welcher beim Kinde vor seiner Geburt (beim Embryo oder Fötus) fehlt, wird innerhalb der Lungen in den Haargefäßen der Lungenpulsader, mittels des Sauerstoffs der eingeatmeten Luft, das dunkle Blut in hellrotes verwandelt. Der große Kreislauf hingegen dient der Ernährung und Absonderung, und dabei wird das hellrote Blut durch Aufnahme von Kohlensäure in dunkles verwandelt.

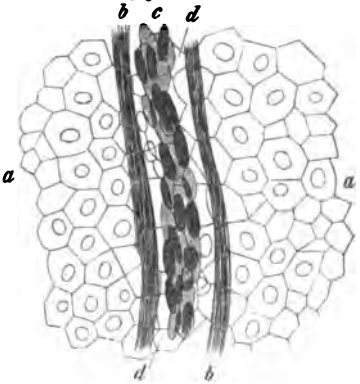
Man kann sich das Gefäßsystem als ein kreisförmiges, vielfach verzweigtes, aber überall geschlossenes Rohr vorstellen, dessen feinste Verzweigungen dem Kapillarsystem entsprechen. Nur an zwei Stellen ist es vollkommen einfach, und diese sind: die große Körperpulsader und die Lungenpulsader. Von jeder dieser Stellen kann das Blut in die andere nur durch ein Kapillarsystem gelangen, und es gibt demnach zwei Hauptkapillarsysteme, nämlich Lungenkapillaren und Körperkapillaren; beide muß jedes Blutteilchen bei seinem Kreislauf einmal durchlaufen. Die Thätigkeit dieser beiden Kapillarsysteme ist eine verschiedene; in den Lungenkapillaren nimmt das Blut Sauerstoff auf und gibt Kohlensäure ab, in den Körperkapillaren geschieht das Umgekehrte. Das Blut ist daher auf dem ganzen Wege von den Lungen- zu den Körperkapillaren sauerstoffreich (also hellrot oder arteriell), umgekehrt auf dem Wege von den Körper- zu den Lungenkapillaren sauerstoffarm und kohlensäurereich (also dunkelrot oder venös). Der ganze Kreislauf zerfällt demnach in eine arterielle und eine venöse Hälfte. — Die Kräfte, durch welche der Kreislauf zustande kommt, sind: die Zusammenziehungen des Herzens und der großen Blutgefäße, die abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Atmen und die Muskelbewegungen. Da die letzteren beiden Thätigkeiten, das Atmen und Bewegen, zum großen Teile in unserer Willkür stehen, so besitzen wir also auch das Vermögen, auf den Blutlauf in unserem Körper willkürlich einzuwirken.

Beim ungebornen Kinde (Embryo oder Fötus) fehlt der kleine Kreislauf (d. i. der Lauf des Blutes aus der rechten Hälfte des Herzens durch die Lungen zur linken Herzhälfte zurück) und zwar deshalb, weil der Embryo nicht atmet und die unthätigen Lungen zusammengefallen in der Brusthöhle liegen. Um nun aber das Blut (welches beim Embryo nur in der frühesten Zeit, vor der Ausbildung des hier beschriebenen Kreislaufes ein gleichmäßig dunkles, später aber wie nach der Geburt in hell- und dunkelrotes geschieden ist) von den Lungen abzuleiten, existieren am Herzen zwei Vorrichtungen, die beim gebornen Menschen verschwinden, nämlich eine Oeffnung (das ovale Loch) zwischen der rechten und linken Herzhälfte (Vorkammer) und ein Verbindungskanal (der arterielle Gang) zwischen der Lungenpulsader und der großen Körperpulsader. Die Ernährung des Embryo besorgen die drei, mit dem mütterlichen Organismus zusammenhängenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader, welche letztere durch den venösen Gang unmittelbar mit der unteren Hohlader und durch einen Zweig mit der Pfortader im Zusammenhange steht). Der Kreislauf des Blutes beim Ungeborenen ist nun folgender: von der Mutter (dem Mutterkuchen) her, durch die Nabelblutader, strömt das arterielle Blut durch den venösen Gang (an der unteren Fläche der Leber) in die untere Hohlader und zur rechten Vorkammer des Herzens; von hier läuft dasselbe durch das ovale Loch sofort herüber in die linke Vorkammer, aus dieser in die linke Herzkammer und in die aufsteigende große Körperpulsader; ein anderer Teil, und zwar das Blut der oberen Hohlader, strömt dagegen aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer, aus dieser in die Lungenpulsader und nun durch den arteriellen Gang in die absteigende große Körperpulsader, von der aus im Bauche die beiden Nabelpulsadern zur Mutter

abgehen und hier ihr Blut, nachdem es gute Bestandteile aus dem mütterlichen Körper empfing, ununterbrochen, ohne mit dem Blute der Mutter zusammenzufließen, in die Nabelblutader schicken. — Nach der Geburt schließen sich: das ovale Loch, der arterielle und venöse Gang, die Nabelblutader und die beiden Nabelpulsadern; aus den Gängen und Nabelgefäßen werden solide Stränge (aus der Blutader das runde Leberband, aus den beiden Pulsadern die seitlichen Harnblasenbänder). — Da das gute von der Mutter stammende Blut, welches das ovale Loch passierte, durch die linke Herzkammer in die aufsteigende Aorta und von hier in die zum Kopfe und zu den oberen Gliedmaßen führenden Pulsadern gelangt, so erhalten diese Teile ein besseres Blut, als die untere Körperhälfte, welche vorzugsweise Blut empfängt (durch die obere Hohlader), das schon zur Ernährung der oberen Körperhälfte gedient hat. So wird also das wichtigste Organ des Menschen, das Gehirn nämlich, schon vor der Geburt mit besserem (sauerstoffreicherem) Blute versehen.

Das ganze Gefäßsystem, sonach die Höhlen des Herzens, der Pulsadern, der Haargefäße und der Blutadern, sind stets mit Blut erfüllt, so daß nirgends darin ein leerer Raum existiert. Auch ziehen sich die Herzhöhlen niemals bis zur Leere zusammen, sondern treiben nur einen Teil ihres Blutgehaltes in die vollen Pulsadern und andererseits fließt fortwährend von den Blutadern her Blut in das Herz ein. Indem sich nun das Herz zusammenzieht und Blut in die gefüllten Pulsadern preßt, so dehnen sich diese in die Länge und Quere aus (sie pulsieren) und ihr ganzer Blutinhalt wird um so viel Raum weiter geschoben, als das aus dem Herzen herausgedrückte Blut im Anfangsteile der Pulsader einnahm. Läßt dann die Zusammenziehung des Herzens nach, so ziehen sich nun die Pulsadern zusammen (während sich das Herz ausdehnt und mit frischem Blute füllt) und schieben das Blut, dem durch die Thätigkeit der weiter unten zu beschreibenden Herzklappen der Rückfluß nach dem Herzen versperrt wird, weiter vorwärts in die Pulsadern hinein. Auf diese Weise, durch die abwechselnde Zusammenziehung des Herzens und der Gefäße, sowie durch das regelmäßige Spiel der Herzklappen, wird das Blut allmählich durch die verschiedenen Körperteile hindurch bis wieder zum Herzen zurückgedrückt, und es muß zu einer gewissen Zeit aus den Blutadern gerade so viel Blut in das Herz einströmen, als durch die Zusammenziehung desselben in die Pulsadern gepreßt wurde. Bei der mikroskopischen Beobachtung des Blutlaufes am Lebenden (s. Fig. 57), wozu sich die Schwimmhaut des Frosches, Schwanzflossen von Fischen, Schwänze von Froschlarven, durchsichtige junge Fische und Fischembryonen besonders eignen, zeigt sich, daß das Blut in den Gefäßen sich in einer ununterbrochenen Strömung fortbewegt und die Rich-

Fig. 57.



Blutkreislauf in der Schwimmhaut des Frosches, dreihundertmal vergrößert. a Zellen der Schwimmhaut. bb Wandung eines Haargefäßes. c. Achsenstrom mit den farbigen Blutkörperchen. d. Wandungsstrom mit farblosen Blutkörperchen.

tung des Stromes eine und dieselbe bleibt. Es ist ferner deutlich sichtbar, daß das Blut zunächst der Wandung des Gefäßes langsamer strömt, klar und von farbigen Blutkörperchen frei ist (d. i. der sog. Wandungsstrom), während das Blut in der Mitte des Stromes rascher fließt und farbige Zellen führt (d. i. der sog. Achsenstrom). Zwischen dem letzteren Strome und der Gefäßwand zeigt sich der Wandungsstrom als schmaler heller Saum (Wandschicht oder unbewegliche Schicht), in welchem einzelne farblose Blutkörperchen längs der Gefäßwand dahinrollen, und zwar in der Regel zehn- bis zwölfmal langsamer als die roten Körperchen im centralen Strome. Die Trennung des Achsen- und Wandstromes ist eine einfache Adhäsionserscheinung, insofern jede in einer Röhre strömende Flüssigkeit in der Achse der Röhre schneller als an den Wänden fließt.

Die Schnelligkeit der Blutbewegung ist nun aber nach Alter, Geschlecht, Temperatur, Klima, Körperkonstitution, Lebensweise, Tages- und Jahreszeit, Stellung und Lage des Menschen (bei aufrechter Stellung ist der Puls um 6 — 15 Schläge schneller) und nach manchen anderen Umständen sehr verschieden; es waltet sogar eine Verschiedenheit der Schnelligkeit in den verschiedenen Organen (in den Lungen ist sie wenigstens viermal größer) und Gefäßarten ob; so läuft das Blut in den Arterien viermal schneller als in den Venen und am langsamsten in den Haargefäßen; auch muß nach hydrostatischen Gesetzen, indem das Gefäßsystem einen Kegel darstellt, dessen Spitze im Herzen, dessen Basis in der Peripherie des Körpers liegt, das Blut in der Nähe des Herzens (d. i. in den größeren Gefäßstämmen) schneller laufen als in den entfernteren Teilen. Von der Weite und Verbindung der Gefäße hängt die Schnelligkeit der Blutströmung besonders mit ab. Je geringer die Weite der Röhren, um so mehr wird durch Reibung der Blutstrom verzögert; das Blut verweilt deshalb in einem Organe um so länger, je feiner seine Gefäße und je verwickelter deren Verlauf. Auch die Beschaffenheit des Blutes selbst hat großen Einfluß auf das schnellere oder langsamere Fließen desselben; so wird dickflüssigeres, fettreiches und mit vielen alten Blutkörperchen versehenes Blut langsamer fließen, als dünnflüssiges. Es ist demnach eine nicht leicht zu entscheidende Frage, in welcher Zeit das Blut seinen vollständigen Umlauf durch den Körper mache. Nach Vierordt beträgt die durchschnittliche Dauer eines Blutumlaufes (die Kreislaufszeit) beim Menschen, bei 72 Pulsschlägen in der Minute, 23 Sekunden, so daß ein Blutkörperchen im Laufe eines Tages gegen 4000 mal die Runde durch den Körper macht; während einer einzigen solchen Kreislaufszeit vollführt das Herz 27 Zusammenziehungen (Systolen). Eine Systole treibt 172 Kubikcentimeter Blut aus, wonach sich die Blutmenge des Menschen auf etwa fünf Kilogramm berechnet. Aus dieser kurzen Zeit, welche die Vollendung eines Kreislaufs erfordert, erklärt sich die fast augenblickliche Wirkung mancher direkt in das Blut eingespritzter Gifte (Blausäure, Strychnin u. a.). Es cirkuliert nun aber das Blut auch nicht durch alle Körperteile in einer und derselben Zeit; so kommt es z. B. durch die Gefäße des Herzens selbst zehnmal, und durch die Lungengefäße fünfmal schneller zum Herzen zurück, als das Blut, welches durch die große Körperpulsader zu den entferntesten Teilen fließen muß. Hiernach stellt also der Kreislauf wohl einen allgemeinen großen Kreis vor, welcher aber aus sehr vielen kleinen Kreisen zusammengesetzt ist.

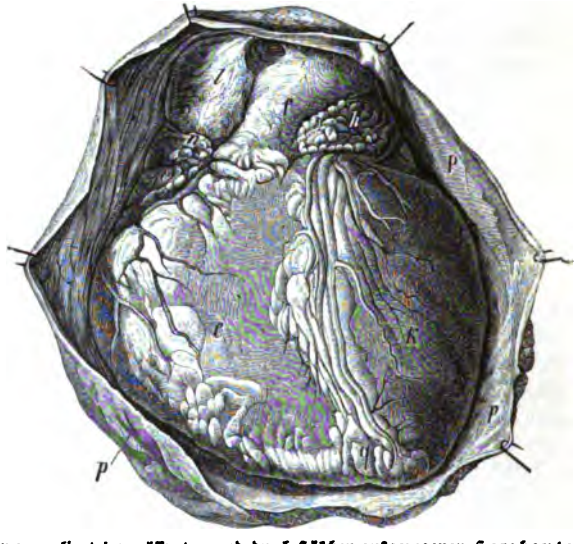
1. Das Herz.

Das Herz (s. Fig. 58 und 59), welches als Mittelpunkt oder Centralorgan des gesamten Blutkreislaufes in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Hauptstämmen der Puls- und Blutadern steht, ist ein unwillkürlicher, länglichrunder hohler Muskel (mit einem vielfach verschlungenen Faserssystem von quergestreiften, netzartig zusammenhängenden Muskelfasern,

s. S. 105), dessen Gewicht im Durchschnitt bei Männern 346, bei Weibern 310 Gramm beträgt. Dieser fleischige Hohlmuskel ist in einem dünnhäutigen, serösen Sacke, dem Herzbeutel oder Perikardium (Fig. 58 p) eingeschlossen, der in der Mitte der Brusthöhle hinter dem Brustbeine zwischen beiden Lungen, seitlich etwas von diesen überdeckt, auf dem Zwerchfelle schräg aufliegt, so daß sein unterer spitzer Teil, die Herzspitze, in die linke Brusthälfte hineinragt. Das Herz, dessen Größe etwa der Faust seines Besitzers gleich ist, wird in seinem Inneren, welches mit einer äußerst dünnen und zarten Haut, dem Endokardium oder der inneren Herzhaut überkleidet ist, durch eine der Länge nach sich herabziehende muskulöse Scheidewand vollständig in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden, von denen die erstere dunkles (venöses), die letztere hellrotes (arterielles) Blut enthält. Beim geborenen Menschen besteht durchaus keine Verbindung zwischen rechter und linker Herzhälfte, wie dies beim Embryo durch das ovale Loch (s. S. 172) der Fall ist. Jede dieser Hälften wird aber wieder durch eine Querscheidewand in eine obere und eine untere Abteilung getrennt, welche durch eine längliche Oeffnung in dieser Querscheidewand miteinander in Verbindung stehen. So enthält demnach das Herz vier ungefähr gleich geräumige Höhlen, und von diesen haben die beiden oberen, mit einem blinden sackförmigen Anhängsel (Herz-Ohr, s. Fig. 59 k, p) versehenen, den Namen Vorkammern oder Vorhöfe (Atrien), die beiden unteren den der Herzkammern oder Ventrikel erhalten. Die vier Herzhöhlen sind sonach: eine rechte und eine linke Vorkammer (k, p), eine rechte und eine linke Herzkammer (d, e). Die Oeffnung, welche aus der Vorkammer herab in die Herzkammer führt und von kräftigen Faserringen umgeben ist, heißt Vorkammer-Herzkammermündung, und auch von dieser muß eine rechte und eine linke existieren. Die Vorkammern, in deren jede große Blutadern einmünden (und zwar die zwei Hohladern und die große Herz- oder Kranzblutader in die rechte, die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer), haben sehr dünne Wände und stellen bloß die Sammlungsapparate oder Zubringer des Blutes für die Herzkammern dar; letztere besitzen dagegen dicke fleischige Wände (besonders die linke Herzkammer, deren Wandung 10—11 Millimeter dick ist) und treiben das Blut vermöge ihrer kräftigen Zusammenziehungen vorwärts in die Pulsadern. Aus jeder Herzkammer führt nämlich eine runde Oeffnung, welche sich nach innen, gleich neben der Vorhofs-Kammermündung in der Querscheidewand befindet, in einen großen Pulsaderstamm, und zwar führt die rechte aus der rechten Herzkammer in die Lungenpulsader, die linke aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta). An allen vier Mündungen in der Querscheidewand sind zum Verschließen dieser Mündungen dünnhäutige Klappen angebracht, welche an den beiden Vorhofs-Kammermündungen segel- oder zipfelförmig (dreizipfelig an der rechten, zweizipfelig an der linken Vorhofs-Kammermündung), an den beiden Pulsadermündungen dagegen wagentaschenähnlich (halbmondförmig) gestaltet sind. Solcher halbmondförmigen Klappen befinden sich ebenso an der Lungen- wie großen Körperpulsader-Mündung drei Stück. Die dreizipfelige Klappe führt auch den Namen

Trikuspidalklappe, die zweizipfelige den Namen Mitralklappe. Die Klappen verhindern das Rückwärtsfließen des Blutes, und zwar die Zipfelklappen, welche durch sehnige Fäden an die Warzenmuskeln (warzenförmige Vorsprünge der Herzkammerwand) befestigt sind, den Rückfluß aus den Herzkammern in die Vorkammern, die halbmondförmigen Klappen dagegen aus

Fig. 58.



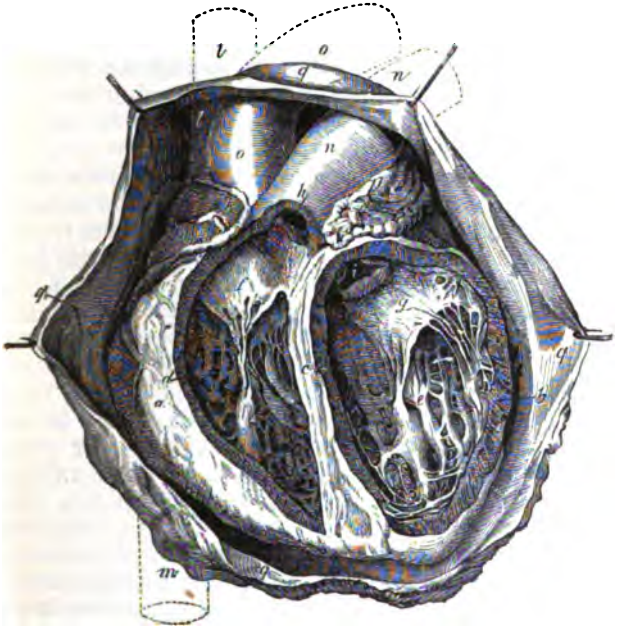
Herz von vorn, liegt im geöffneten und durch Häkchen ausgezogenen Herzbeutel (p) und zeigt zwischen Fetthäufchen die Stämmchen seiner ernährenden Gefäße (die Kranzarterien und Venen). c. Rechte Vorkammer. e. Rechte Herzkammer. f. Lungenpulsader. h. Linke Vorkammer. k. Linke Herzkammer. l. Große Körperpulsader (Aorta). n. Rechtes Herzohr. p. Herzbeutel. q. Herzspitze.

den Pulsadern, nämlich aus der Lungen- und großen Körperpulsader, in die Herzkammern. Dies geschieht nun aber auf die Weise, daß das sich mehr und mehr anstauende Blut die Klappen aufbläht und sie dann vor der Mündung fest anpreßt, an welcher sie befestigt sind, diese so vollständig verschließend.

Der Lauf des Blutes durch das Herz ist nun durch den bezeichneten Klappen- oder Ventilapparat in folgender Weise geordnet: das Blut, welches die Ernährung des Körpers besorgt hatte und dabei schlechter, dunkler, besonders reicher an Kohlensäure und Wasser geworden war, kehrt aus den Haargefäßen aller Körperteile durch die Blutadern zum Herzen zurück und ergießt sich hier aus der oberen und unteren Hohlader, sowie aus der großen Kranzblutader des Herzens in die rechte Vorkammer (Fig. 59k), tritt sodann aus dieser durch die längliche Oeffnung der rechten Vorhof-Herzkammermündung herab in die rechte Herzkammer (d) und wird von letzterer durch die Lungenpulsader (n) in die Lungen geschafft

f. Fig. 59). Hier entledigt es sich eines Teiles seiner Kohlensäure und seines Wassers und nimmt dafür Sauerstoff aus der eingeatmeten atmosphärischen Luft auf. Auf diese Weise wird das Blut in den Lungen gereinigt und aus dunkelrotem in hellrotes umgewandelt. Dieses verbesserte Blut kehrt nun aus der Lunge zum Herzen zurück, und zwar zur linken Hälfte desselben, fließt durch die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer (p) ein, aus dieser durch die linke Vorhof-Herzkammermündung herab in die linke Herzkammer (e) und wird von letzterer in

Fig. 59.



Das Herz; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen.
a. Rechte Herzkammerwand. b. Linke Herzkammerwand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. d. Höhle der rechten Herzkammer e. Höhle der linken Herzkammer. f. Dreizipfelige Klappe. g. Zweizipfelige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang in die große Körperpulsader; beide mit drei halbmondförmigen Klappen. k. Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l. Obere Hohlader. m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große Körperpulsader (Aorta). p. Linker Vorhof (linkes Herzohr). q. Herzbeutel, aufgeschnitten und zurückgelegt.

die große Körperschlagader (Aorta, o) getrieben, um durch die Verzweigungen dieser den Haargefäßen aller Teile des Körpers zugeführt zu werden, von wo dann wieder der Rücklauf des Blutes zum Herzen beginnt. Der Lauf des Blutes aus der rechten Herzhälfte durch die Lungenpulsader in die Lungen und aus diesen durch die Lungenblutadern zurück zum linken Vorhofe heißt kleiner oder Lungen-Kreislauf; der aus der linken Herzkammer durch die große Körperpulsader und ihre Zweige zu allen Teilen

des Körpers hin und durch die Hohladern zurück zum rechten Vorhofe ist der **große oder Körper-Kreislauf.** — Damit nun der Blutlauf durch das Herz stets in der gehörigen Ordnung und Richtung vor sich gehen kann, muß ebensowohl die Oeffnung, welche aus einer Vorkammer in die Herzkammer (die Vorhof-Herzkammermündung), als auch die, welche aus einer Herzkammer in die Pulsader führt (die Pulsadermündung), die natürliche Weite haben; diese Oeffnungen müssen aber auch durch ihre Klappen (s. Fig. 59 f, g, h, i) hinreichend verschlossen werden können, um das Rückwärtsfließen des Blutes (aus einer Herzkammer in die Vorkammer, aus einer Pulsader in die Herzkammer) zu verhindern. Leider finden sich nicht selten entweder diese **Oeffnungen im Herzen widernatürlich verengt** (Ostienstenose) oder die **Klappen sind zum Schließen der Oeffnungen unfähig** (Klappeninsuffizienz), wodurch die mannigfachsten Störungen in der Cirkulation und Verteilung des Blutes in den einzelnen Organen zustande kommen. Solche krankhafte Zustände bezeichnet man als **organische Herzkrankheiten, Klappenfehler oder Herzfehler.**

Bei der gleichzeitigen **Zusammenziehung** (Systole) beider Herzkammern, der eine kaum merkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, drängt sich das kürzer und kugeliger werdende Herz mit seiner vorderen Fläche stärker gegen die Brustwand an und treibt diese etwas hervor; dies bewirkt in der Gegend der linken Brustwarze, meist zwischen der fünften und sechsten Rippe, den **Herzschlag, Herzstoß** oder das gewöhnlich fühl- und sichtbare **Herzpochen.** Bei dieser Zusammenziehung wird das Blut jeder Kammer gegen die von der Zipfelklappe verschlossene Vorhofs-Kammermündung gepreßt und ein Teil desselben gleichzeitig in die Pulsader gedrängt. Läßt dann die Zusammenziehung wieder nach, so erleiden die Herzkammern eine **Ausdehnung** (Diastole), wobei der Herzstoß verschwindet und Blut aus den Vorhöfen herab in die Kammern strömt, während die Pulsadermündungen durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen sind. Je größer und dickwandiger das Herz ist, desto kräftiger und um so deutlicher wahrnehmbar ist der Herzschlag. Die **Zahl der Herzschläge** beläuft sich beim Erwachsenen in der Minute auf durchschnittlich 71, beim Säugling auf etwa 134; in der Regel kommen vier Herzschläge auf einen Atemzug.

Der rastlosen Thätigkeit des bei Tag und Nacht gleichmäßig arbeitenden Herzmuskels, der sich in einem Tage über 100 000, in einem Jahre über 37 Millionen mal zusammenzieht, entspricht eine ganz enorme Kraftentwickelung; die tägliche Arbeitsleistung des Herzens beträgt etwa 87000 Meterkilogramm, also mehr als ein Viertel der mechanischen Arbeit, die ein kräftiger Arbeiter während eines vollen Arbeitstages zu leisten vermag (s. S. 110), d. h. also mit anderen Worten: die Arbeit des Herzens würde in einem Tage imstande sein, 87000 Kilogramm einen Meter, oder, was dasselbe ist, ein Kilogramm 87000 Meter hoch zu heben. Diese gesamte **Herzarbeit** wird durch die Widerstände im Gefäßsystem, durch die innere Reibung verbraucht, kommt also als Wärme im Körper wieder zum Vorschein und bildet eine wichtige Quelle der tierischen und menschlichen Eigenwärme (s. S. 149).

Legt man das Ohr oder Hörrohr (Stethoskop) da an die Brust an, wo der Herzschlag zu fühlen ist, so vernimmt man (wie bei einer Wanduhr das Ticktack) zwei Töne (**Herztöne**), von denen der erste, welcher in demselben

Moment zu hören ist, wo man infolge der Zusammenziehung der Kammern den Herzstoß fühlt, stärker, dumpfer und länger, der zweite dagegen kürzer und heller ist und mit der Ausdehnung der Kammern zusammenfällt. Diese beiden Töne gehören der linken Herzkammer an. Fast ganz gleiche Töne sind aber auch etwas nach rechts vom Herzstoße in der rechten Herzkammer wahrzunehmen, so daß demnach vier Herztöne existieren, zwei rechte und zwei linke, von denen der erste rechte und der erste linke ebenso zu gleicher Zeit entstehen, wie der zweite rechte und der zweite linke Ton. Es entstehen die Herztöne nämlich durch das Anprallen des Blutes an die gespannten, die Herzmündungen verschließenden Klappen, welche dadurch zum Klingen gebracht werden. Der erste rechte und erste linke Ton werden in demselben Momente von den Zipfelklappen (an den Vorhofs-Kammermündungen) infolge der gleichzeitigen Zusammenziehung der Herzkammern gebildet; der zweite (rechte und linke) Herzton entsteht dagegen zur Zeit der Ausdehnung der Herzkammern durch das Klingen der halbmondförmigen Klappen, infolge des Anprallens des Blutes an dieselben bei der Zusammenziehung der Lungen- und großen Körperpulsader.

Anstatt dieser Töne hört man blasende, kratzende, knarrende oder schnurrende Geräusche, sobald eine der Klappen nicht ordentlich die ihr zugehörige Oeffnung mehr schließt oder wenn eine der Oeffnungen zu enge geworden ist. Manche Physiologen lassen den ersten Herzton eine Folge der Zusammenziehung des Herzmuskels, also einen Muskelton oder ein Muskelgeräusch (s. S. 108) sein. Die große Aehnlichkeit der beiden Herztöne, von denen doch der zweite sicherlich durch die Schwingungen der halbmondförmigen Klappen entsteht, sowie die Beobachtungen der Herzkrankheiten, bei denen das Herzfleisch und die Zipfelklappen entartet sind, sprechen aber dafür, daß die Schwingungen der gespannten häutigen Zipfelklappen bei der Bildung des ersten Herztones jedenfalls mit beteiligt sind. Wahrscheinlich beteiligen sich beide Ursachen bei der Erzeugung des ersten Herztones. Wie in den Herzkammern, so hört man übrigens auch in den aus diesen entspringenden Pulsaderstämmen zwei Töne, von denen der erste durch Schwingungen der Arterienwand (erzeugt durch das anprallende Blut), der zweite ebenso wie der zweite Herzton durch die halbmondförmigen Klappen veranlaßt wird. Während von den Herztönen der erste der lange und der zweite der kurze ist, verhält sich dies bei den Arterientönen umgekehrt, also bilden die Herztöne einen Trochäus (— ⏑), die Arterientöne einen Jambus (⏑ —).

Die **Herzthätigkeit** — bestehend in rhythmischen (nach bestimmtem Rhythmus abwechselnden) Zusammenziehungen und Erschlaffungen der kontraktilen Fleischwände der Herzhöhlen — steht, wie die Thätigkeit aller Muskeln, unter dem Einflusse des Nervensystems und zwar eines, welches mit seinen Fasern teils in Herzganglien, teils im Sympathikus, im Rückenmarke und Gehirn wurzelt. Zunächst enthält das Herz die Bedingungen seiner rhythmischen Thätigkeit in sich selbst, insofern es nämlich solche nervöse Centralorgane besitzt, welche nicht bloß seine Bewegung automatisch anregen, sondern auch die Erregung der einzelnen Nervenfasern rhythmisch regulieren. Daß das Herz die Anregung und Triebkraft zu seiner rhythmischen Thätigkeit unmittelbar von einem besonderen, im Herzen selbst eingebetteten Nervensysteme empfängt, ist dadurch bewiesen, daß auch das ganz herausgeschnittene Tier- und Menschenherz (Hingerichteter) noch einige Zeit fortfährt, regelmäßig rhythmisch zu schlagen. Bei kaltblütigen Tieren schlägt es bisweilen noch tagelang fort.

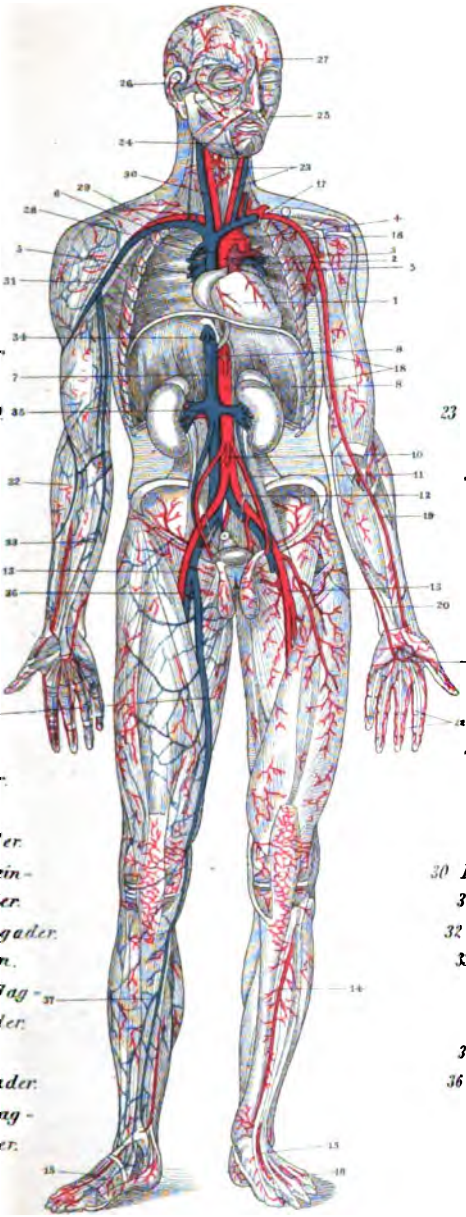
Das besondere **Herznervensystem** besteht aus Central- und peripherischen Teilen. Die Centra sind untereinander zusammenhängende Anhäufungen von Ganglienzellen, welche in die Muskelsubstanz des Herzens, namentlich in die Scheidewand zwischen den Vorhöfen und zwischen diesen und den Herzkammern, eingelagert sind; der peripherische Teil besteht aus Nerven, welche in jenen Herzganglienzellen wurzeln und wahrscheinlich teils centrifugal (von den Ganglien zu den Herzmuskelfasern) leitende, also Bewegungsnerven, teils centripetal in die Ganglien hinein leitende sind und hier reflektorisch wirken, ihre Reizung auf die bewegenden Fasern übertragend (s. S. 130). Als Bedingung der Erregbarkeit und der Erregungszustände (Bewegungsimpulse) der Herzganglien gelten die ununterbrochenen Ernährungsvorgänge in denselben, besonders das sauerstoffhaltige Blut in den Herzkapillaren. Die von den Herzganglien ausgehenden Bewegungsimpulse und die von ihnen veranlaßten Zusammenziehungen der Herzwandungen erfolgen nun aber deshalb rhythmisch, unterbrochen durch Momente der Ruhe und Erschlaffung, weil die in den Ganglienzellen entstehenden Erregungszustände auf Widerstände stoßen und sich erst nach Ueberwindung dieser, vom Vagusnerven gesetzten Widerstände fortpflanzen und auf das Herzfleisch übertragen können. Diese Widerstandsvorrichtung oder Reflexhemmung (s. S. 137) geht vom Gehirn (verlängerten Marke) aus, von wo sich Nervenfasern durch den Vagus (den zehnten Hirnnerven, s. S. 140) zu den Herzganglien hinziehen. Wird der Vagus in seinem Verlaufe, sowie das centrale Hemmungsorgan (oder das Vaguscentrum) im verlängerten Marke gereizt, so nimmt die Zahl der Herzschläge nicht nur sehr bedeutend ab, sondern es können die Herzkontraktionen auch gänzlich unterbrochen werden. Durchschneidung dieses Nerven beschleunigt dagegen die Herzschläge, und dies läßt annehmen, daß derselbe während des normalen Lebens beständig einen die Herzthätigkeit verlangsamenden Reiz ausübt und sonach als Hemmungsnerv wirkt. Außer den vom Gehirn stammenden hemmenden Nervenfasern des Vagus gelangen nun aber auch noch Fasern aus dem Gehirn und Rückenmarke durch den Sympathikus (s. S. 144) zum Herznervensystem, und diese, wenn sie gereizt werden, beschleunigen die Herzthätigkeit, indem sie die in den Herzganglien entstehenden Reizungszustände unmittelbar erhöhen (d. s. die sog. excitierenden, beschleunigenden Nerven, die aus einem excitierenden Centralorgane des Herzens im verlängerten Marke stammen). Die den Herzschlag hemmenden Nerven, sowie die excitierenden Nerven werden regulatorische Nerven genannt. Mittelbar wird die Herzthätigkeit auch noch durch die Gefäßnervenfasern des Sympathikus erhöht, indem diese in den kontraktilen Wandungen der Gefäße Zusammenziehungen veranlassen und hierdurch eine Steigerung des Blutdruckes bewirken.

Sonach wird die Herzthätigkeit von folgenden Nerven beeinflußt: 1. von dem besonderen, im Herzfleische lagernden (intrakardialen) Nervensysteme; 2. von den, dem verlängerten Marke entsprungenen bewegungshemmenden Vagusfasern; 3. von den, im verlängerten Marke entspringenden und sich durch den Sympathikus zum Herzen hinziehenden excitierenden (beschleunigenden) Nervenfasern; 4. von den, nur dem Sympathikus angehörenden, den Blutdruck in den Gefäßen steigernden Fasern. Da auf alle diese Nerven in den Centralorganen Reizungen, sowie auch Reflexe von den Nerven anderer Körperteile stattfinden können, so kann auch die Thätigkeit des Herzens durch die verschiedenartigsten Reizungen (die ebenso im Inneren unseres Körpers entstehen, wie von der Außenwelt her einwirken können) sehr leicht geändert, und zwar ebenso gesteigert wie herabgesetzt werden. Erregende Gemütsbewegungen können den Herzschlag beschleunigen, erschütternde Gemütseindrücke denselben zum plötzlichen Stillstand bringen (ja selbst den Tod veranlassen), freudige Gemütsaffekte den Herzpuls rascher und stärker schlagen machen. Daß man fast alle guten und schlechten Leidenschaften in das Herz verlegt, anstatt in das Gehirn, wo sie doch ihren Ursprung haben,

Tafel VI.

Die Blutgefässe des Menschen.

(Schlagadern roth, Blutadern blau).



1 Das Herz.
2 Lungenschlagader.
3 Grosse Körper-schlagader (Aorta).
4 Aortenbogen.
5 Lungenblutadern.
6 Obere Hohlader.
7 Untere Hohlader.
8 Bauchstück der Aorta.
9 Kurze Bauch- und obere Gekrös-schlagader.
10 Untere Gekrös-schlagader.
11 Samenschlagader.
12 Beckenschlagader.
13 Schenkelschlagader.
14 Vordere Schienbein-schlagader.
15 Fussrückenschlagader.
16 Zehenschlagadern.
17 Schlüsselbeinschlag-ader.
18 Armschlagader.
19 Speichenschlagader.
20 Ellenbogenschlag-ader.
21 Hohlhandbogen.
22 Fingerschlag-adern.
23 Gemeinschaftliche Kopf- oder Hals-schlagader (Carotis).
24 Unterkiefer-schlagader.
25 Lippenschlag-ader.
26 Schläfen-schlagader.
27 Stirnschlag-ader.
28 Unpaare Blut-ader.
29 Schlüsselbein-blutader.
30 Innere Drosselader.
31 Achselblutader.
32 Speichenblutader.
33 Ellenbogenblut-ader.
34 Pfortader.
35 Nierenblutader.
36 Schenkelblutader.
37 Grosse Rosen-blutader.

und daß man von einem bösen, traurigen und liebenden, mutigen und furchtsamen Herzen spricht, kommt also daher, daß alle Leidenschaften vom Gehirne aus durch die von hier zum Herzen führenden Nerven deutlicher wahrnehmbares Herzklopfen veranlassen. Es kann aber auch jede stärkere Reizung eines Nerven, an was immer für einer Stelle des Körpers und aus was immer für einer Ursache, sich in den nervösen Centralorganen mittels Ueberstrahlung den Herznerven mitteilen und stärkeres und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen. So pflegt jede krankhafte Steigerung der Eigenwärme beim Fieber sofort eine mehr oder minder beträchtliche Beschleunigung des Herzschlages und der Pulsfrequenz hervorzurufen. Ebenso erzeugen starke und anhaltende körperliche Anstrengungen, vorzugsweise mit den Armen, sowie Spirituosen, übermäßiger Tabaksgenuß, geschlechtliche Unarten und ganz besonders Blutarmut leicht stärkeres Herzklopfen. Ueber krankhaftes Herzklopfen siehe später bei den Herzkrankheiten.

Die Stelle, wo das Herz an die Wand der linken Brusthälfte anschlägt, wo man also das Herzklopfen sieht und fühlt, befindet sich gewöhnlich zwischen der fünften und sechsten linken Rippe, zwischen der linken Brustwarze und der Magengrube; jedoch kann sie sich bei Größe- und Lageveränderungen des Herzens auch mehr rechts oder mehr links, höher oder tiefer befinden. Für den Arzt ist die Lage und Stärke des Herzschlages, ebenso wie die Beschaffenheit der Herztöne von großer Bedeutung. — Der Herzschlag wird natürlich zu derselben Zeit wahrgenommen, wo man den Puls der Schlagadern fühlt, da dieser ja ebenfalls durch die Zusammenziehungen der Herzkammern entsteht, welche auch die Pulsadern durch Hineinpressen von Blut zum Pulsieren, d. i. zum rhythmischen Heben und Senken ihrer Wandungen bringen.

2. Die Pulsadern.

Die Pulsadern, Schlagadern oder Arterien, welche sich durch ihre dickeren, muskulöseren und elastischeren Wände (s. S. 165) vor allen anderen Gefäßen auszeichnen, nehmen ihren Ursprung aus zwei großen, mit den Herzkammern in Verbindung stehenden Stämmen, nämlich aus der Lungenpulsader und aus der großen Körperpulsader. Die erstere, die **Lungenpulsader** (s. S. 177 Fig. 59 n) beginnt in der rechten Herzkammer, teilt sich in einen rechten und linken Ast für die rechte und linke Lunge, verzweigt sich dann innerhalb der Lungen zu immer feineren Pulsäderchen und läuft zuletzt in ein äußerst zartes Netz von Haargefäßen aus, welches die mikroskopisch kleinen bläschenförmigen Enden der Luftröhre (die Lungenbläschen) umspinnt und dann in die Lungenblutadern übergeht. Die Lungenpulsader gehört sonach dem kleinen Kreislauf an und führt dunkelrotes Blut aus der rechten Herzhälfte zur Lunge, welches dort gereinigt und in hellrotes verwandelt wird. Die **große Körperpulsader** oder **Aorta** (o) entspringt in der linken Herzkammer, steigt anfangs hinter der Lungenpulsader von links nach rechts in die Höhe, macht dann einen Bogen nach links und hinterwärts und läuft nun längs der Wirbelsäule, erst in der Brust-, dann in der Bauchhöhle, bis zum Becken herab, wo sie in die beiden Hüftschlagadern endigt, von denen sich eine jede wieder in die Becken- und Schenkelpulsader spaltet. Die Pulsadern des großen Kreislaufes verlaufen größtenteils geschützt in der Tiefe zwischen Muskeln und Knochen und stehen fast

alle durch größere oder kleinere Verbindungszweige (Anastomosen) miteinander in mehr oder weniger nahem Zusammenhange, so daß Hindernisse im Blutlaufe einer Pulsader allmählich ganz ausgeglichen werden können.

Die Pulsadern sind stets mit Blut vollständig erfüllt, weil sich die Weite ihrer Höhlen vermöge der Zusammenziehungsfähigkeit ihrer Wand der jedesmaligen Blutmenge genau anpaßt, so daß sie bei viel Blut weit (groß, voll), bei Blutarmut eng (klein, leer) sind. Indem nun in die schon gefüllten Pulsadern, — welche durch den Druck ihrer Wände auf das Blut ein beständiges Strömen desselben in ihrer Höhle nach der Richtung des geringsten Druckes hin veranlassen, — von der Herzkammer aus noch eine neue Menge Blut getrieben wird, müssen sie sich, um für dieses neue Blut Raum zu schaffen, in die Länge und Breite ausdehnen, und diese Ausdehnung, welche gleichzeitig mit dem Herzschlage gefühlt wird, ist der in größeren Pulsadern deutlich, in kleineren nur schwach und in den kleinsten gar nicht mehr fühlbare Puls der Schlagadern, welcher hinsichtlich der größeren oder geringeren Anzahl seiner Schläge natürlich ganz und gar von der Herzthätigkeit abhängt.

Mit der konstanten von der Arterienwand abhängigen Blutströmung in den Pulsadern mischt sich also noch eine Art Wellenbewegung, deren Ursache das rhythmische Bluteinpumpen des Herzens ist. Aber die Ausdehnung der Arterien tritt in der ganzen Länge des Gefäßsystems nicht gleichzeitig auf. Wenn das Blut in das Anfangsstück der Aorta eingepreßt wird, so wird dieses zuerst ausgedehnt. Nach Aufhören des mächtigen Herzdruckes üben die elastischen Wände der Aorta einen Druck auf das Blut aus, der den eingetretenen Ueberschuß wegzupressen versucht. Nach dem Herzen zu ist der Rückweg durch die Klappen versperrt, der Ueberschuß wird sonach weiter vorwärts gedrängt. Indem sich dieselbe Wirkung der elastischen Kraft in jedem folgenden mehr ausgedehnten Arterienstück wiederholt, läuft die Ausdehnung als Welle*) über die Arterienwand hin den Kapillaren zu. Dabei nimmt die Kraft der Welle immer mehr ab und wird in der Regel vernichtet, ehe sie die Kapillaren erreicht. Man kann das Fortschreiten des Pulses über die Arterien mit der Uhr messen und hat gefunden, daß sich die Pulswelle um 9240 Millimeter in der Sekunde fortpflanzt. Man darf sich also diese Welle nicht als eine kurze, längs der Arterien fortlaufende Welle vorstellen; denn sie ist so lang, daß nicht einmal eine einzige ganze Welle Platz hat in der Strecke vom Anfange der Aorta bis zur Zehenspitze. Nehmen wir an, daß eine Zusammenziehung des Herzens eine Drittelsekunde dauert, so ist der Anfang der Welle schon 3080 Millimeter (mehr als 9 Fuß) weit fortgeschritten, während ihr Ende noch in der Aorta entsteht. Es wird also durch den Puls sehr rasch das ganze Arterienrohr ausgedehnt, das sich dann etwas langsamer vom Herzen an wieder verengert. Die Apparate, welche man zur Pulsmessung ersonnen hat, heißen: „Kymographion" (Ludwig) und „Sphygmographion" (Vierordt). Was die Geschwindigkeit der Blutbewegung in den Pulsadern betrifft, so ist diese in den Anfangsteilen der Blutbahn (Aorta) eine größere als in den weiter entfernten Bahnen, weil mit der fortschreitenden Verästelung der Arterien das Strombett sich erweitert. Die mittlere Geschwindigkeit in der Sekunde für die Aorta beträgt im Mittel etwa 400 Millimeter, in der Carotis von Hunden etwa 300 Millimeter, so daß das Blut in den großen Gefäßen in der Sekunde eine Wegstrecke von etwa einem Fuße durchläuft. In den Kapillaren beträgt die Stromgeschwindigkeit nur noch 0,8 Millimeter

*) Die Pulswelle zeigt einige Verschiedenheit von den Wellenbewegungen des Aethers, der Luft und eines ruhigen großen Wasserspiegels, der durch einen hereinfallenden Stein in Wellenkreisen bewegt wird. Hier besteht die Welle nur in der Fortpflanzung eines Bewegungsvorganges, ohne daß die bewegten materiellen Teilchen am Ende ihrer Bewegung ihren Ort irgendwie verlassen hätten. Die Wellenbewegung des Blutes in den elastischen Pulsadern ist dagegen mit einer ziemlich beträchtlichen Ortsverrückung des Blutes verbunden.

in der Sekunde, so daß hier das Blut 500 mal langsamer fließt als in der Aorta. Die Instrumente zum Messen der Geschwindigkeit der Blutbewegung wurden „Hämodromometer" (Volkmann) und „Hämotachometer" (Vierordt) genannt.

Die Pulsfrequenz, d. h. die Zahl der Pulsschläge (also auch der Herzschläge, s. S. 178), wechselt vielfach bei derselben Person. Die kleinste Bewegung, lautes und anhaltendes Sprechen, jede Veränderung im Atmen, sowie Gemüts- und Sinneseindrücke verändern die Pulsfrequenz in auffallender Weise; die letztere verlangsamt sich im Liegen, durch Kälte, beim Einatmen und beschleunigt sich durch Aufstehen, durch Wärme, Bewegung, durch psychische oder geschlechtliche Erregungen sowie während der Verdauung; am Morgen ist der Puls beschleunigter als am Abend. Auch viele Arzneistoffe und Gifte beeinflussen die Pulsfrequenz in mannigfachster Weise. Beim ungeborenen Kinde beträgt die Zahl der Pulsschläge bis zu 180; sie nimmt von der Geburt (wo sie gegen 150 beträgt) bis zum Mannesalter ab und von da an wieder etwas zu; während der Säugling im Durchschnitt 134, das dreijährige Kind 100, das zehnjährige Kind gegen 90, das zwölf- bis vierzehnjährige Kind 78 Schläge in der Minute hat, sinkt die Zahl zwischen dem zwanzigsten und vierundzwanzigsten Lebensjahre auf durchschnittlich 71. Sie bleibt sich dann längere Zeit gleich und steigt endlich wieder langsam an; im fünfundfünfzigsten Jahre 72, im sechzigsten Jahre 74, im achtzigsten 79 Schläge in der Minute. Größere Personen haben im allgemeinen weniger Pulsschläge als kleinere, ebenso Männer weniger als Frauen, die durchschnittlich 80 Schläge in der Minute zeigen.

Nun darf man aber nicht etwa glauben, daß bei raschem Pulse (z. B. im Fieber) das Blut auch rascher durch die Adern läuft; es kann sogar das Gegenteil stattfinden. Der Grund liegt darin, daß raschere Herzschläge gewöhnlich auch entsprechend weniger energisch sind, so daß der einzelne Schlag weniger Blut auspumpt, als bei langsamerer Aufeinanderfolge der Pulse. Denn die stärkere Frequenz der Herzzusammenziehungen ist im allgemeinen ein Zeichen der Herzermüdung.

Bei der auf die Ausdehnung folgenden Zusammenziehung der Pulsadern, welche mit dem Nachlaß der Herzzusammenziehung eintritt, sonach stets mit der Ausdehnung des Herzens zusammenfällt, drücken also die Pulsadern ihren Blutgehalt nach den Haargefäßen hin vorwärts, weil die halbmondförmigen Klappen am Eingange der beiden Pulsaderstämme das Zurückströmen des Blutes in das Herz verhindern, wobei durch das Vibrieren dieser Klappen der zweite Herz- und Arterienton erzeugt wird. Das Anprallen des aus den Herzkammern in die Pulsadern getriebenen Blutes bedingt dagegen ein Tönen der gespannten Pulsaderwand (d. i. der erste Arterienton), was aber bei gesundem Zustande nur in den größeren Schlagadern (durch das Hörrohr) zu hören ist. Je gespannter die Pulsaderwand, je mehr Blut und je kräftiger dasselbe vom Herzen aus in die Schlagadern getrieben wird, desto stärker und deutlicher vernehmbar ist dieser Pulsaderton und umgekehrt. Ja wenn die linke Herzkammer, wie bei manchen Herzfehlern, krankhaft erweitert und ihre Wand infolge von Muskelneubildung hypertrophisch (übermäßig entwickelt) ist, hört man auch in den kleineren Pulsadern (an der Hand, am Fuße) einen Ton, wo im gesunden Zustande keiner zu hören ist. Die Spannung innerhalb des Arteriensystems, der sog. Blutdruck, ist eine sehr erhebliche (in den größeren Pulsadern 140 bis 160 Millimeter der Quecksilbersäule) und erfährt je nach der Stärke der Herzkontraktionen, der Blutmenge u. s. w. mancherlei Schwankungen; in den Lungenarterien ist der Druck niedriger als in den Körperarterien (wegen des geringeren Widerstandes der Lungenkapil-

laren). Der Blutdruck nimmt zu bei gesteigerter Herzthätigkeit, bei Vollblütigkeit und nach reichlicher Nahrungsaufnahme; er nimmt dagegen ab bei geschwächter Herzthätigkeit, bei Blutarmut, nach beträchtlicheren Blutungen, starken Schweißen und heftigem Durchfall. Regelmäßige Schwankungen erfährt der Blutdruck durch die Atembewegungen (sog. respiratorische Druckschwankungen) derart, daß bei jeder stärkeren Einatmung der Druck sinkt und bei jeder Ausatmung steigt.

Die **einzelnen größeren Pulsadern** (s. Tafel VI) sind alle, bis auf die Lungenpulsader mit ihren beiden Aesten, Zweige der großen Körperpulsader (Aorta), welche zunächst aus ihrem aufsteigenden Stücke das Herz selbst mit den Kranzpulsadern versorgt, dann aus ihrem Bogen die Schlagadern für Hals, Kopf und Arme abschickt und hierauf als absteigende Brust- und Bauchaorta den Wänden und Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle gutes Blut zuführt. Vor dem vierten oder fünften Bauchwirbel spaltet sich schließlich die Bauchaorta unter einem spitzen Winkel in eine rechte und eine linke Hüftpulsader, von denen sich eine jede sehr bald in die Becken- und in die Schenkelpulsader teilt; erstere verzweigt sich an der Wand und in den Eingeweiden des Beckens, die letztere läuft an der vorderen Fläche des Oberschenkels und an der hinteren des Unterschenkels bis zum Fuße herab.

A. **Pulsadern des Kopfes.** Die größeren Schlagadern des Schädels liegen ziemlich oberflächlich unter der Haut vorn, seitlich und hinten als Stirn-, Schläfe- und Hinterhauptspulsadern. Die Schläfepulsader zeigt sich dann, wenn die Hirngefäße in ihren Wandungen härter, brüchig und leicht zerreißlich sind (also bei Neigung zum Schlagflusse), deutlich weit mehr geschlängelt und hart durch die Haut hindurch fühlbar. Im Gesichte läuft die größte Pulsader, die Antlitz-Pulsader, schräg vom Kieferwinkel zum Mund-, Nasen- und inneren Augenwinkel in die Höhe. Uebrigens finden sich noch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle zahlreiche Pulsadern.

B. Die **Pulsadern des Rumpfes** zerfallen in die des Halses, der Brust, des Bauches und des Beckens, und diese wieder in solche der Eingeweide und in solche der Wände und Muskeln. Am Halse liegt an der rechten und linken Seite der Luft- und Speiseröhre die gemeinschaftliche Kopfpulsader (Carotis), welche in eine äußere und eine innere Carotis gespalten mit ihren Zweigen am Aeußeren und Inneren des Kopfes endigt. — In der Brusthöhle finden sich die Hauptpulsaderstämme, nämlich die Lungenpulsader mit dunklem (venösem) Blute, die sich zu beiden Lungen begibt, und die große Körperpulsader oder Aorta mit ihrem aufsteigenden Stücke, dem Bogen und dem absteigenden Bruststücke. Aus dem Bogen der Aorta kommen die unbenannte oder namenlose Pulsader (welche sich in die rechte Kopf- und die rechte Schlüsselbeinpulsader spaltet), die linke Kopfpulsader sowie die linke Schlüsselbeinpulsader. Außerdem verlaufen viele kleinere Schlagadern zwischen den Rippen (Zwischenrippenpulsadern), mit den Luftröhrenästen in die Lungen (zur Ernährung derselben), hinter dem Brustbeine und auf dem Zwerchfelle, sowie zu dem Herzen und dem Herzbeutel, zu der Luft- und Speiseröhre. In der Bauchhöhle liegt dicht vor der Wirbelsäule das absteigende Bauchstück der Aorta, und dieses schickt zu den Bauchwänden und allen Baucheingeweiden eine Menge Aeste ab, bevor es sich in die beiden Hüftpulsadern teilt. — Das Becken wird in seinen Wänden und Eingeweiden von der Beckenschlagader mit Blut versorgt, und diese hat ihre Lage innerhalb der Beckenhöhle.

C. Von den **Gliedmaßen** erhält eine jede nur einen einzigen Pulsaderstamm. Zur oberen Gliedmaße oder zum Arm tritt die Schlüsselbeinpulsader, welche in der Brusthöhle aus dem Aortenbogen ihren Ursprung nimmt, sich hinter dem Schlüsselbeine über die erste Rippe hinwegkrümmt und so in die Achselhöhle gelangt, wo sie nun den Namen Achselpulsader erhält. Von der Achselhöhle aus läuft sie dann als Armpulsader an der inneren Seite des Oberarms und in der Mitte der Ellenbogenbeuge herab zur inneren (oder Beuge-) Fläche des Vorderarms,

wo sie sich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader spaltet, die sich beide bis zur Hand erstrecken und hier vorzugsweise in der Hohlhand und an den Fingern endigen. — Die untere Gliedmaße oder das Bein erhält seinen Pulsaderstamm, die Schenkelschlagader, aus der Hüftbeinpulsader. Dieselbe gelangt aus der Bauchhöhle (durch den Schenkelkanal in der Mitte der Schenkelbeuge) zur vorderen Fläche des Oberschenkels, wendet sich hier allmählich nach innen und schlägt sich endlich, eine kleine Strecke oberhalb des inneren Knieknorrens, um den Oberschenkelknochen herum hinterwärts in die Kniekehle, wo sie den Namen Kniekehlenpulsader annimmt, zur Wade gelangt und sich in die vordere und hintere Schienbein- und in die Wadenbeinschlagader endigt. Die vordere Schienbeinpulsader läuft zum Rücken des Fußes, die hintere zur Fußsohle herab; beide versorgen den Fuß und die Zehen mit Blut.

3. Die Blutadern.

Die Blutadern oder Venen, welche das Blut aus allen Teilen des Körpers zum Herzen zurückführen, unterscheiden sich in vieler Hinsicht von den Pulsadern. Denn nicht nur, daß sie weit dünnere Wände und auch Klappen besitzen (s. S. 166), so sind sie auch viel zahlreicher und weiter, und ein großer Teil derselben verläuft viel oberflächlicher als die Pulsadern, welche übrigens stets von Blutadern begleitet werden. Ihren Ursprung nehmen die Blutadern aus den Haargefäßnetzen der Organe als feine, vielfach miteinander vereinigte Aederchen (Venenwurzeln), die nach und nach zu größeren und weniger zahlreichen Stämmchen zusammenfließen, welche endlich durch öftere Verbindung nur einige wenige große Blutaderstämme bilden. Solche Stämme sind die **vier Lungenblutadern**, welche dem kleinen Kreislaufe angehören, aus den von der Lungenpulsader gebildeten Haargefäßnetzen (welche die Lungenbläschen umspinnen) entspringen und das in der Lunge hellrot gewordene Blut in die linke Vorkammer schaffen. — Die Hauptblutaderstämme des großen Kreislaufes, welche dunkles Blut führen, münden in den rechten Vorhof ein und sind außer der großen Herz- oder Kranzblutader, welche vom Herzfleische zurückkehrt, nur noch die beiden Hohladern. Die **obere Hohlader** (s. Tafel VI 6) leitet das Blut der oberen Körperhälfte zum Herzen zurück, während durch die **untere Hohlader** (s. Tafel VI 7) das Blut aus der unteren Körperhälfte zurückfließt. Mit dieser unteren Hohlader hängt in der Bauchhöhle auch noch ein ganz besonderes Adersystem, nämlich das der Pfortader, zusammen, welches seiner Bedeutung wegen einer genaueren Beschreibung bedarf. Untereinander stehen die Blutadern durch Kommunikationszweige (Anastomosen) in vielfacherem Zusammenhange als die Pulsadern, so daß es nicht leicht zu einer sehr bedeutenden Störung im Blutumlaufe des Blutadersystems kommen kann.

Das Blut fließt in den Blutadern weit langsamer als in den Pulsadern; auch läßt sich in den Blutadern ein Pulsieren wie an den Schlagadern nicht wahrnehmen. Dies kommt daher, weil, wegen des zwischen den Pulsader-Endchen und Blutader-Wurzeln befindlichen engen Haargefäßnetzes, das Herz durch seine Zusammenziehung das Blut nicht so direkt mit starkem Drucke in die Blutadern treiben kann, wie in die Pulsadern. Deshalb brauchen die Blutadern aber auch keine so starken Wände

wie die Pulsadern. Zur Unterstützung des Blutlaufes in den Blutadern, welcher zunächst natürlich ebenfalls von der Herzthätigkeit und von den Zusammenziehungen der Blutaderwände abhängt, dienen dann aber vorzüglich auch noch: das Erweitern des Brustkastens beim Einatmen, wodurch das Blut der Blutaderstämme in die Brusthöhle (wie Flüssigkeit in eine Spritze) eingesaugt wird (sogen. Thorax-Aspiration) und ferner die Muskelzusammenziehungen bei Bewegungen, weil durch diese ein Druck auf die Blutadern ausgeübt und ihr Inhalt der Klappen wegen nur vorwärts nach dem Herzen hin geschoben wird. Je flotter das Blut in den Blutadern strömt, desto schneller und besser muß natürlich auch im gesunden Zustande das Blut aus den Haargefäßen die aufgenommenen Gewebsschlacken wegführen und überhaupt den Stoffwechsel unterhalten können, während bei träger Cirkulation in den Blutadern die Ernährung und Thätigkeit der Organe infolge des verlangsamten Stoffwechsels herabgesetzt wird. Bei manchen Venen wirkt auch die Schwerkraft für die Blutbewegung in ihnen förderlich, wie dies bei den Venen des Kopfes und Halses bei aufrechter Stellung der Fall sein muß. Dagegen ist sie bei anderen Venen (denen der Beine) hinderlich und wirkt hemmend und verzögernd auf die Blutbewegung; daher die häufigen Venenerweiterungen (sog. Krampfadern) an den Beinen bei Personen, die viel stehen; deshalb thut auch die höhere Lagerung eines kranken Gliedes gut, weil dadurch der venöse Abfluß erleichtert wird.

Pfortaderblutlauf (s. S. 171 Fig. 56). In der Bauchhöhle erhalten die vom Bauchfell überzogenen Verdauungsorgane drei ziemlich starke Pulsadern aus der Bauchaorta, nämlich die große Eingeweide-, die obere und die untere Gekrösschlagader (s. Fig. 56 n), welche in diesen Organen nach vielfacher Verzweigung endlich mit einem Haargefäßnetze (o) endigen, aus welchen Blutadern ihren Ursprung nehmen, die sich zu drei Stämmen, zur Milz-, großen Magen- und Gekrösblutader vereinigen. Diese Stämme fließen dicht unterhalb der Leber zu einer einzigen starken Blutader zusammen, welche Pfortader (p) heißt, in die sog. Pforte der Leber hineintritt und sich hier wie eine Pulsader in immer kleinere Zweige zerteilt, bis sie schließlich ein Haargefäßnetz (q) bildet, welches die Leberzellen umspinnt und sodann allmählich in die Leberblutadern (r) übergeht. Diese letzteren schaffen nun das Blut aus der Leber wieder heraus in die untere Hohlader (s), durch welche dasselbe in den rechten Vorhof des Herzens (a) gelangt. Während also im ganzen übrigen Körper das Blut stets nur ein Haargefäßsystem durchläuft, bevor es in das Herz zurückkehrt, durchströmt das die meisten Verdauungsorgane (den Magen und Darmkanal, die Milz und Bauchspeicheldrüse) speisende Blut zwei Haargefäßnetze (o, q), nämlich das der genannten Organe und das der Pfortader in der Leber. Das durch die Pfortader in die Leber einfließende Blut unterscheidet sich in etwas von dem Blute der anderen Blutadern, denn es ist dickflüssiger, fetthaltiger, kurz schlechter als dieses, während das aus der Leber durch die Leberblutadern herausfließende Blut besser und reicher an jüngeren Blutkörperchen ist. Es muß demnach das Pfortaderblut innerhalb der Leber einen Teil seiner schlechten Stoffe abgesetzt und zwar hauptsächlich alte Blutkörperchen verloren haben. Der Abfall bei dieser Reinigung des Pfortaderblutes in der Leber wird zur Gallenbildung verwendet. Störungen im Pfortaderblutlaufe müssen also Anhäufungen von Blut in den Verdauungsorganen, Störung in der Blutreinigung sowie in der Gallenbereitung nach sich ziehen und, wenn sie anfangs auch bloß örtliche Beschwerden im Bauch veranlassen, schließlich doch auch eine Verschlechterung der ganzen Blutmasse erzeugen, durch welche die mannigfachen lästigen Symptome der „Hypochondrie" sowie der „Unterleibs- oder Hämorrhoidalbeschwerden" zustande kommen. Daß das vom Magen- und Darmkanal kommende

Pfortaderblut erst durch einen Reinigungsapparat, nämlich durch die Leber, fließen muß, ehe es in den allgemeinen Blutstrom gelangt, hat den Vorteil, daß manche in den Verdauungskanal und von da in das Pfortaderblut gebrachte unnütze oder schädliche Stoffe in der Leber mit den Gallenstoffen wieder ausgeschieden werden und nicht in den allgemeinen Blutstrom gelangen.

4. Die Haar- oder Kapillargefäße.

Die feinsten, äußerst dünnwandigen und durchsichtigen Blutgefäßchen, welche die letzten Endchen der Pulsadern mit den ersten Anfängen der Blutadern vereinigen (doch so unmerklich, daß es unmöglich ist, anzugeben, wo die Pulsader aufhört und die Blutader beginnt), werden ihrer Feinheit wegen **Haar- oder Kapillargefäße** genannt. Sie bestehen aus einer glashellen, zarten, aus platten, kernhaltigen Zellen zusammengefügten Haut, welche die direkte Fortsetzung des die Arterien und Venen auskleidenden Zellenhäutchens (Gefäßendothels) darstellt, und besitzen zumeist einen so geringen Durchmesser (im Durchschnitt nur 0,01 Millimeter), daß ein rotes Blutkörperchen eben noch durch sie hindurchschlüpfen kann. Immer vermitteln sie den Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen; nur in der Leber, wo eine Blutader, nämlich die Pfortader, sich auch in Haargefäße endigt, verbinden sich diese Venenendchen (der Pfortader) mit Venenanfängen (der Lebervenen). Die Haargefäße, von denen es demnach Körperkapillaren, Lungenkapillaren und Leberkapillaren gibt, bilden stets ein kontinuierliches Netz (Haargefäßnetz), in dessen Maschen oder Schlingen, welche nach den verschiedenen Organen eine verschiedene Form und Weite haben, die zu ernährenden Gewebsteilchen wie eingelagert erscheinen. Nur sehr wenige und zwar die sog. einfachen Gewebe (wie die Oberhäute, Haare, Nägel, Knorpel, Linse) besitzen keine Haargefäße. Die Wände der Kapillaren sind für Flüssigkeiten und gasförmige Stoffe außerordentlich leicht durchdringlich, so daß mit Hilfe der Endosmose der Austausch von Stoffen außer- und innerhalb der Kapillaren sehr leicht vor sich gehen kann. Unter gewissen, besonders unter abnormen Verhältnissen (Entzündung) können aber auch rote und farblose Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung der Wand verlassen und in dem umgebenden Gewebe als **Eiterkörperchen** erscheinen. Der Hergang dieser sog. **Auswanderung** oder **Diapedesis** von Blutkörperchen, insbesondere farbloser, aus unverletzten Haargefäßen und deren Ueberwanderung in die Gewebe soll in einer **Filtration** durch unendlich feine Oeffnungen (sog. Stomata) der Gefäßwände bestehen. Ja man hat die Blutkörperchen geradezu auf ihrer Auswanderung ertappt, während die eine Hälfte bereits außerhalb und die andere noch innerhalb des Gefäßes sich befand, beide Hälften aber durch einen äußerst dünnen, die Gefäßwand durchsetzenden Faden zusammenhingen. Die Haargefäße sind ferner auch sehr kontraktil und ziehen sich auf

Fig. 60.

Haargefäßnetz eines kleinen Fetttäubchens.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

die leiseste Reizung zusammen; Kälte kann sie fast bis zur gänzlichen Verschließung bringen. Auf eine starke Zusammenziehung der Kapillaren folgt gewöhnlich eine widernatürliche Erweiterung derselben mit Ansammlung einer größeren Menge Blutes in ihrem Inneren (Entzündung), was dann langsamer fließt oder ganz stille steht.

Durch die Haargefäße fließt das Blut nur sehr langsam und ohne pulsatorische Bewegung in ununterbrochenem gleichförmigen Strom; nur langsam und einzeln, immer nur hinter-, nicht nebeneinander können die Blutkörperchen die Kapillaren passieren. Durch die engsten Gefäßchen zwängen sie sich scheinbar mühsam, indem sie sich in die Länge strecken, hindurch, ja bisweilen treiben sie stellenweise zuerst einen dünnen, fadenförmigen Fortsatz hindurch, welcher jenseits der Enge knopfförmig anschwillt und so den Rest des Körperchens nachzieht. Auf diese Weise ist das Blut genötigt, längere Zeit in den Geweben zu verweilen und bekommt dadurch Gelegenheit, in nähere und innigere Berührung mit denselben zu treten. Und dies geschieht, indem fortwährend Ernährungsflüssigkeit mit Hilfe der Endosmose (s. S. 65) aus der Blutflüssigkeit (Blutplasma) durch die Haargefäßwände hindurchschwitzt und dafür die durch den Stoffwechsel erzeugten und wieder flüssig gewordenen Gewebsschlacken (Mauserungsstoffe) von außen eindringen. Auch das Material für alle Ab- und Aussonderungen, welches stets aus dem Blute stammt, kann nur durch die Haargefäßwände hindurch das Blut verlassen. Sonach gehören die Haargefäße zu den wichtigsten Organen, da nur mit ihrer Hilfe das Blut die Ernährung und Absonderung, kurz den Stoffwechsel, besorgen kann. Die Körperkapillaren besorgen die Ernährung der Gewebe, sowie die Ab- und Aussonderungen; die Lungenkapillaren vermitteln den Austausch zwischen Sauerstoff und Kohlensäure; die Leberkapillaren endlich reinigen das Blut von alten Blutkörperchen und dienen dabei zugleich der Gallenbildung.

Die Kräfte, welche den Blutkreislauf bewirken, sind also, kurz wiederholt, folgende: 1. Die Herzbewegung, welche in den Pulsadern eine rhythmische (pulsatorische), in den Haargefäßen und Venen eine kontinuierliche Strömung des Blutes veranlaßt, bei welcher durch die Kapillaren gerade so viel Blut hindurchgetrieben wird, als das Herz rhythmisch in die Arterien überpumpt (etwa $^1/_{100}$ des Körpergewichts, 150 bis 190 Gramm). 2. Die Verengerung der Blutgefäße (s. S. 173), deren Wände sich vermöge ihrer Elasticität und ihrer durch Muskel- und Nervenfasern bedingten Kontraktilität zusammenziehen können. 3. Die Aspiration des Brustkastens, d. i. das infolge des Erweiterns des Brustkastens beim Einatmen erzeugte Einsaugen des Venenblutes und so der gesamten Blutmasse gegen den Brustkasten hin. Es gleicht diese Aspiration also dem Einziehen einer Flüssigkeit in eine Spritze, deren Stempel aufgezogen wird. Diese Aspiration bedingt auch, daß eine durchschnittene Vene beim Einatmen Luft einsaugt (was zum plötzlichen Tode führen kann). 4. Muskelzusammenziehungen (s. S. 107), welche einen Druck auf die den kontrahierten Muskeln benachbarten Venen ausüben, pressen das Venenblut in der Richtung gegen das Herz hin, da ihm der Weg in der entgegengesetzten Richtung durch die sich schließenden Klappen der Venen versperrt wird.

IV. Atmungsapparat.

Auf der Atmung oder Respiration beruht das Leben, weil durch sie der Sauerstoff (s. S. 24) aus der atmosphärischen Luft (s. S. 30) in das Blut und von diesem aus zu allen Organen gelangt, der Sauerstoff aber allein alle die Kraftäußerungen und Erscheinungen hervorbringt, die man Lebenserscheinungen zu nennen pflegt. Beim Atmen wird aber nun nicht bloß atmosphärischer Sauerstoff in das Blut mit Hilfe des Einatmens oder der Inspiration eingeführt, sondern gleichzeitig auch die schädliche Kohlensäure (s. S. 31) aus dem Blute und dem Körper mit Hilfe des Ausatmens oder der Exspiration ausgeführt. Im allgemeinen versteht man unter Atmung die Zufuhr des Sauerstoffs zu den verschiedenen Körperbestandteilen und die Entfernung der gasförmigen Oxydationsprodukte, namentlich der Kohlensäure. „Aeußere Atmung" oder kurzweg „Atmung" findet überall da statt (in Atmungsorganen), wo das Blut mit der Außenwelt in nahe Berührung kommt, wie bei der Lungen-, Haut- und Darmatmung, wobei das Atmungsmedium entweder von der atmosphärischen Luft oder dem Wasser gebildet wird; „innere Atmung oder Gewebsatmung" kommt dagegen in den Körpergeweben selbst zustande, während denselben Sauerstoff durch das cirkulierende Blut übergeben und Kohlensäure entzogen wird.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird, ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil er die guten wie schlechten Stoffe so verwandelt (verbrennt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur Ernährung) unseres Körpers verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig gemacht werden können. Auch wird durch ihn die für das Bestehen unseres Körpers durchaus nötige Wärme (+ 28—30° R. oder 36—38° C.) entwickelt. Das wichtigste Produkt jener Verbrennung ist die schädliche Kohlensäure (s. S. 31). Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre in widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die gehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich imstande, nicht bloß die Kohlensäure in sich aufzunehmen, sondern sie zerlegt auch dieselbe unter dem Einfluß des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff und verwendet den ersteren zum Aufbau ihrer Organe, während sie den frei gewordenen Sauerstoff durch Ausatmung der Atmosphäre wieder zurückgibt (s. S. 30 und 52).

Der Mechanismus des Atemholens besteht nun darin, daß wir unseren Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie wir einen Blasebalg auf und zumachen. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das Einatmen oder Inspirieren; beim Verengern (Zusammenfallen) wird ein Teil der eingeatmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das Ausatmen oder Exspirieren. Nur wird hierbei die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige, durch eine einzige Röhre (Luftröhre) miteinander verbundene Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die Lungen, in denen der eigentliche Atmungsprozeß vor sich geht.

Man kann diese Atmungseinrichtung mit einem Blasebalge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalgs befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in die Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht bloß Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in jene dritte Blase gezogen werden. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. So ähnlich verhält es sich mit unserem Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einatmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausatmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Atmungsmuskeln zum Teil auch nach unserem Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns ermöglicht, durch kräftiges Ein- und Ausatmen nicht bloß auf den Atmungsprozeß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes einen wesentlichen Einfluß auszuüben, was jederzeit wohl zu beachten ist.

Der dem Atmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Teilen und Organen zusammengesetzt; es sind: der Brustkasten mit den Atmungsmuskeln, die Luftwege (Mund- und Nasenhöhle, Kehlkopf und Luftröhre) und die eigentlichen Luftbehälter (die Lungen).

Der **Brustkasten** (s. S. 100) bildet den oberen, unterhalb des Halses liegenden Teil des Rumpfes und wird an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, seitlich von den Rippen (zwölf auf jeder Seite) und vorn vom Brustbein und von den Rippenknorpeln zusammengesetzt. Die Höhle des Brustkastens oder die Brusthöhle, welche luftdicht geschlossen ist, nach unten von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell abgegrenzt und übrigens von den Brustmuskeln (s. S. 116) umgeben wird, kann teils dadurch, daß sich das nach oben, nach der Brusthöhle hin gewölbte Zwerchfell zusammenzieht und dabei abplattet und herabsteigt, teils dadurch, daß mit Hilfe von Muskeln das Brustbein und die Rippen in die Höhe gehoben und nach außen gezogen werden, eine nicht unbeträchtliche Erweiterung erleiden. Sie wird dagegen wieder verengert, sobald das Zwerchfell in seiner Zusammenziehung nachläßt und sich dann in die Brusthöhle hinaufwölbt, und sobald gleichzeitig die gehobenen Rippen herabsinken oder gar noch durch Muskeln kräftig herab- und einwärts gezogen werden. Das Einatmen kommt somit durch Erweiterung der Brusthöhle, das Ausatmen durch Verengerung derselben zustande. Zum richtigen Vonstattengehen des Atmens bedürfen wir natürlich vor allem eines gutgebauten und gehörig beweglichen Brustkastens, sowie kräftiger Atmungsmuskeln.

Die zum Atmen dienenden Muskeln, unter denen das Zwerchfell (die fleischige, in ihrer Mitte sehnige, quer zwischen Brust- und Bauchhöhle ausgespannte Scheidewand) die Hauptrolle spielt, sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, damit das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Atmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ganz ohne unseren Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Atmungsbewegungen sog. „Ueberstrahlungs- oder Reflexbewegungen" (s. S. 130), die von jenen Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Teilen unseres Körpers in das verlängerte Mark des Gehirns (s. S. 137) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittel-

punkte, an der Ursprungsstelle des zehnten und elften Hirnnerven (s. S. 140), finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfäden im sog. Atmungscentrum (siehe S. 157) versammelt, welche sich zu den Atmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Ueberstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Atmungsbewegungen veranlassen. Das Atmungscentrum wird, ähnlich wie die Herzbewegungen (s. S. 180), durch beschleunigende und verlangsamende (regulatorische) Nervenfasern beeinflußt, welche mit dem Vagus verlaufen. Die Atembewegungen hängen von einem bestimmten Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt des Blutes ab; man kann z. B. die Atembewegungen unterdrücken, wenn man durch künstliche Atmung (Einblasen von Luft in die Lungen) das Blut mit Sauerstoff sättigt und arm an Kohlensäure erhält. Sauerstoffmangel und Anhäufung von Kohlensäure bewirken zuerst Verlangsamung und Vertiefung der Atemzüge, wodurch (wenn Sauerstoff im Atmungsmedium vorhanden) der Sauerstoffgehalt des Blutes erhöht wird. Steigert sich aber die Sauerstoffverarmung, so treten allgemeine Krämpfe ein, endlich hören die Atembewegungen auf und der Tod (Erstickung) tritt ein. Verletzungen des verlängerten Marks unterdrücken die Atmung und sind daher fast augenblicklich tödlich. Man hat deshalb das Atmungscentrum auch als Lebensknoten oder Lebenspunkt bezeichnet. Durch Reizung sensibler Nerven (Besprengen des Gesichts mit kaltem Wasser, Kitzeln der Fußsohlen, Riechenlassen an Salmiakgeist u. dgl.) gelingt es nicht selten, reflektorisch auf das Atmungscentrum einzuwirken und die unterbrochene Atmung wieder in Gang zu bringen (s. später bei Scheintod).

Die Atembewegungen, welche beim Manne vorzugsweise den unteren, bei der Frau dagegen vorwiegend den oberen Teil des Brustkastens in Bewegung setzen und zum Teil unserem Willen unterworfen sind, sollten deshalb auch recht ordentlich zur Unterstützung des Atmungs- und Cirkulationsprozesses benutzt werden, was leider weder bei der Kindererziehung, noch von seiten der meisten Kranken genügend beobachtet wird. Das Einatmen, durch welches die Brusthöhle erweitert wird, kommt durch das Auf- und Auswärtsziehen der Rippen und das Flachwerden des gewölbten Zwerchfelles zustande. Je nachdem beim Atmen die Thätigkeit der Brustmuskeln oder die des Zwerchfells überwiegt, unterscheidet man das „Rippenatmen" oder „Brustatmen" von dem „Bauchatmen"; das erstere ist der gewöhnliche Atmungstypus der Frauen, das letztere herrscht beim ruhigen Atmen beim männlichen Geschlechte vor. Beim gewöhnlichen sanften Einatmen wirken nur die Zwischenrippenmuskeln und das Zwerchfell; beim etwas kräftigeren und tieferen Atmen kommen auch die Rippenheber und beim gewaltsamen Einatmen noch die Hals-, Nacken- und Armbrustmuskeln in Thätigkeit. Da nun die Brusthöhle hermetisch verschlossen ist und nirgends in derselben ein luftleerer Raum existieren kann, so werden die Atmungsmuskeln die Erweiterung dieser Höhle, des Druckes der atmosphärischen Luft wegen, nur dann möglich machen können, wenn die Lungen, durch sofortige Füllung mit der hinreichenden Menge von Luft, der Erweiterung genau folgen. Bei Lungen, die infolge von Krankheit weniger Luft aufnehmen können, läßt sich auch der Brustkasten nicht gehörig ausdehnen. Diese Ausdehnung ist nun aber nicht bloß des Lufteinziehens wegen von der größten Wichtigkeit, sondern, wie schon S. 188 erwähnt wurde, auch deshalb, weil dabei das Blut der Blutgefäßstämme in die Brust und das Blut des rechten Herzens in die Lungen eingesaugt wird; zugleich geschieht dadurch auch noch ein Zug auf die Lymphe und den Speisesaft, so daß diese Flüssigkeiten aus dem Milchbrustgange besser in das Blut einströmen (d. i. die sog. Thoraxaspiration). Das Ausatmen wird beim gewöhnlichen Atmen nicht wie das Einatmen durch Muskeln besorgt, sondern ist eine Folge der Elasticität der Rippenknorpel, der Luftwege und der Darmgase (welche beim Einatmen zusammengepreßt wurden), und kommt durch Erschlaffung (d. h. Nachlassen der Zusammenziehung) der Einatmungsmuskeln zustande, wobei die gehobenen Rippen herabsinken, die ausgedehnten Luftwege sich verengern und das Zwerchfell wieder in die Höhe steigt. Beim Ausatmen wirkt der Brustkasten auf das Blut der Gefäße in der Brusthöhle wie eine Druckpumpe und befördert dadurch, da dieses Blut des Klappenapparates wegen nicht aus der Brusthöhle und den Lungen zurückfließen kann, das Vorwärtsströmen desselben.

Auf diese Weise gewinnt ebensowohl das Ein- wie das Ausatmen großen Einfluß auf den gesamten Blutlauf.

Zu den **Luftwegen**, d. s. die Organe, durch welche die atmosphärische Luft hindurch in die Luftbehälter (Lungen) gezogen wird, gehören die Nasen- und Mundhöhle (von denen später die Rede sein wird), der Kehlkopf und die Luftröhre mit ihren Aesten. Diese Wege sind mit einer weichen, an Flimmerzellen und Schleimdrüsen reichen Schleimhaut ausgekleidet und führen schließlich zu zahllosen mikroskopisch kleinen Bläschen (Alveolen) der

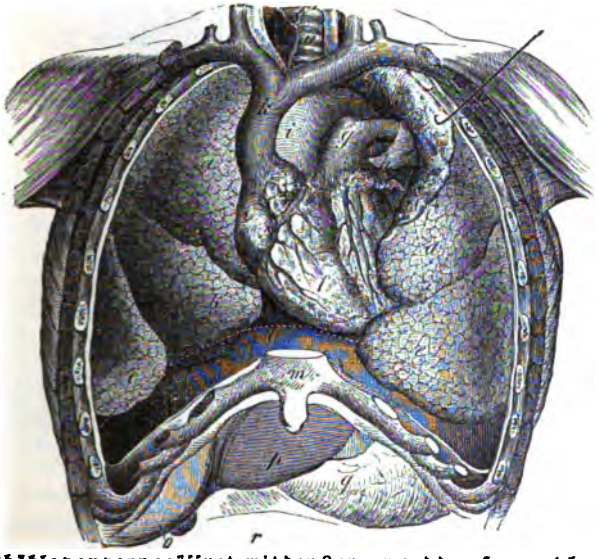
Fig. 61.

Die Verzweigungen der Luftröhre und der Blutgefäße innerhalb der Lungen. I. Zunge. II. Zungenbein. III. Kehlkopf. IV. Schilddrüse. V. Luftröhre. VI. Rechter und VII. linker Ast der Luftröhre. VIII. Lungenbläschen, schematisch dargestellt. a. Schildknorpel. b. Ringknorpel. c. Erster Luftröhrenring. d. Spaltung der Luftröhre. l. Speiseröhre. 1. Aorta und 1^a. rechter Ast der Lungenpulsader. 2. Bogen der Aorta. 3. Brustaorta (absteigendes Stück). 4. Rechte gemeinschaftliche Kopfpulsader. 4^a. Unbenannte Pulsader. 5. Linke gemeinschaftliche Kopfpulsader. 6. Linke Schlüsselbeinpulsader. 7 Obere Hohlader. 8. Die rechte und 9. die linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinblutader. 10^a. Schlüsselbeinpulsader 11. Innere Drosselader. 12. Die beiden rechten und 13. die beiden linken Lungenblutadern.

Lungen, in welchen der eigentliche Atmungsprozeß von statten geht. Der aus Knorpeln zusammengesetzte Kehlkopf, mit dessen Hilfe die Stimme hervorgebracht wird (s. später unter Stimmapparat), befindet sich gleich hinter und unter der Zunge und hängt nach unten mit der Luftröhre zusammen. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfes (die Stimmritze) ist durch eine Klappe (Kehldeckel) gegen das Eindringen fester Stoffe gesichert. Trotzdem geraten doch bisweilen, besonders bei gleichzeitigem Atemholen und Verschlucken von festen und flüssigen Substanzen, diese in die falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) und erregen dann Husten. — Die

Luftröhre (Trachea) ist ein an seiner vorderen Wand aus 16 bis 20 C-förmigen Knorpelringen zusammengesetzter Kanal, dessen hintere platte Wand mit der Speiseröhre verbunden ist; ihre Länge wechselt beim Erwachsenen von 9 bis 15 Centimeter, ihre Weite von 1,5 bis 2,7 Centimeter. Die Luftröhre zieht sich vom Kehlkopfe, wo sie von der Schilddrüse umgeben ist, am Halse dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und teilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, in die beiden Luftröhrenäste (rechter und linker Bronchus), welche denselben Bau wie die Luftröhre haben, nämlich aus sehr elastischen und biegsamen knorpeligen Halbringen bestehen. Der rechte Luftröhrenast ist kürzer und weiter als der linke, besteht aus sechs

Fig. 62.



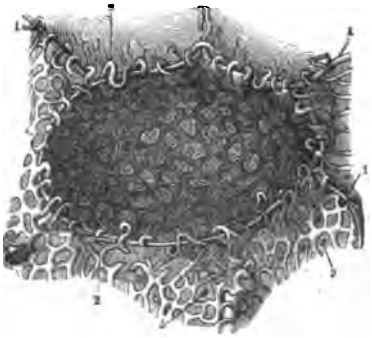
Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

bis acht C-förmigen Knorpeln und tritt mit drei Aesten in die drei Lappen der rechten Lunge ein; der linke Luftröhrenast ist länger, aber enger als der rechte, besteht aus neun bis zwölf Knorpeln und gelangt unter dem Bogen der großen Körperpulsader (Aorta) hinweg zur linken Lunge, in deren beide Lappen er mit zwei Zweigen eintritt. Innerhalb der Lungen zerteilen sich dann die Luftröhrenäste baumförmig in immer engere Röhren (Bronchien), an deren feinsten Aestchen traubenförmig die zahllosen Lungenbläschen aufsitzen (s. Fig. 61, VIII). In den Luftwegen wird die eingeatmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den

Wänden haften bleiben, gereinigt, indem die nach außen gerichtete Flimmerbewegung der Luftröhrenschleimhaut die angesetzten Partikelchen, namentlich eingeatmeten Staub und überflüssigen Schleim, beständig nach oben und außen befördert.

Die **Luftbehälter** sind die beiden **Lungen**, von denen die eine in der rechten, die andere in der linken Brusthälfte liegt, so daß sich zwischen beiden das Herz mit dem Herzbeutel, die Speiseröhre und die Brustaorta befinden. Die Lungen stellen zwei große, dünnwandige, mit Luft erfüllte elastische Säcke dar, welche von unzähligen kleinsten, nur mikroskopisch wahrnehmbaren und von feinsten Haargefäßen dicht umsponnenen Hohlräumen zusammengesetzt werden. Das Gewicht beider Lungen beträgt beim erwachsenen Mann durchschnittlich 1,35 Kilogramm ($^1/_{40}$ bis $^1/_{50}$ des Körpergewichts). Eine jede Lunge hat die Form eines Kegels und besitzt oben eine rundliche Spitze, welche hinter der ersten Rippe liegt, sowie unten einen breiten, ausgehöhlten Grundteil, welcher auf dem Zwerchfell aufliegt. Die rechte Lunge ist durch zwei Einschnitte in drei Lappen, die linke durch einen Einschnitt bloß in zwei Lappen getrennt. Diese Lappen lassen sich wieder in kleine Läppchen trennen, welche sodann aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen von Bläschen oder Alveolen mit zahlreichen Blutgefäßen, Nerven und Lymphgefäßen zusammengefügt und durch ein bindegewebiges Zwischengewebe, in welchem beim Erwachsenen reichlich schwarzer Farbstoff zerstreut herumliegt, miteinander verbunden sind. Der Farbstoff besteht im wesentlichen aus eingeatmetem Kohlenstaub. Das Lungengewebe selbst ist weich, locker und schwammig, denn es besteht vorzugsweise aus rundlichen, an der Lungenoberfläche mehr eckigen Bläschen, den Lungenbläschen oder Lungenalveolen, welche die letzten Endigungen der innerhalb der Lunge baumförmig verzweigten Luftröhrenäste bilden. Die Verzweigung dieser Luftröhrenäste geschieht in der Weise, daß sie bei ihrem Eintritt in die Lunge gabelförmig unter spitzen Winkeln auseinanderstrahlen, sich dann geradlinig bis gegen die Lungenoberfläche hin erstrecken und zahlreiche Seitenäste abgeben, welche sich rechtwinkelig verzweigen und in die Lungenbläschen (Lungenzellen oder Alveolen) endigen (s. Fig. 61, VIII). Diese Bläschen, Fig. 63, deren es gegen 1800 Millionen gibt, haben einen Durchschnitt von 0,11 bis 0,37 Millimeter; ihre Gesamtoberfläche, welche den Gasaustausch zwischen Blut und eingeatmeter Luft vermittelt, wird auf eine ganz erstaunliche Größe, auf ungefähr 2000 Quadratfuß (etwa 196 Quadrat-

Fig. 63.

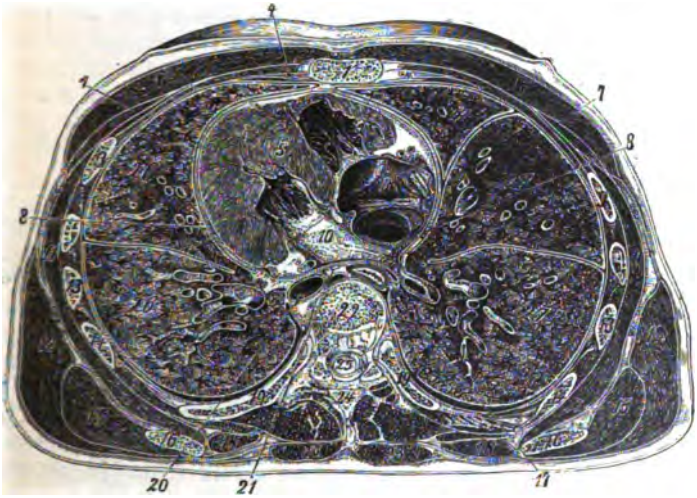


Innenfläche eines Lungenbläschens, 300 mal vergrößert

1. Grenze zwischen zwei benachbarten Lungenbläschen. 2. Haargefäße. 3. Lungenepithel.

meter) geschätzt. Sie bilden Gruppen, innerhalb welcher die Bläschenhöhlen in inniger und offener Verbindung stehen und einen gemeinsamen Hohlraum umschließen, der sich nach einem Endästchen der Luftröhre hin öffnet, so daß also alle ein Läppchen darstellenden Bläschen nur einen einfachen Ausführungsgang haben. Jedes solches Lungenläppchen hat eine birnförmige oder trichterartige Gestalt mit vielfach ausgebuchteten Wandungen (den seitlich ansitzenden Alveolen) und wird deshalb auch Lungentrichter genannt. Die Lungenbläschen sind nun von dem Haargefäßnetze der Lungenpulsader (die aus der rechten Herzkammer das dunkle Blut in die Lunge schafft) dicht umsponnen und insofern die wichtigsten Teile der Lunge, als

Fig. 64.



Querschnitt des Brustkorbes (nach Braune).

1. Brustbein. 2. Rechte Herzkammer. 3. Rechte Vorkammer. 4. Innere Brustpulsader. 5. Linke Herzkammer. 6. Großer und 7. kleiner Brustmuskel. 8. Zwerchfellnerv. 9. IV. Rippe. 10. Linke Vorkammer. 11. Großer Sägemuskel. 12. Breiter Rückenmuskel. 13. VI. Rippe. 14. VII. Rippe. 15. Großer runder Armmuskel. 16. Schulterblatt. 17. Speiseröhre. 18. Rautenmuskel. 19. VIII. Rippe. 20. Absteigende Aorta. 21. Linker Vagus. 22. VIII. Brustwirbel. 23. Kappenmuskel. 24. VII. Dornfortsatz. 25. Rückenmark. 26. Rechte und 27. linke Lunge, umgeben von den zwei Blättern des Brustfells, welche die Brustfellhöhle zwischen sich lassen. In gleicher Weise ist das Herz von den zwei Blättern des Herzbeutels umgeben.

durch deren Wände hindurch der Austausch zwischen der eingeatmeten Luft und dem Blute geschieht, denn die Luft, welche die Bläschen fortwährend ausgedehnt erhält, gibt Sauerstoff an das dunkle Blut der Lungenpulsader-Haargefäße ab, während dieses dagegen Kohlensäure in die Luft der Bläschen schickt. Das durch diesen Austausch hellrot und wärmer gewordene Blut wird sodann aus den Haargefäßen der Lungenalveolen durch die Lungenblutadern in den linken Vorhof des Herzens gebracht. — Außer den (mit Schleimhaut ausgekleideten) Luftröhrenverästelungen, den Lungenbläs-

chen, sowie den der Verwandlung des Blutes dienenden (Lungen-) Blutgefäßen des kleinen Kreislaufes finden sich im Lungengewebe auch noch Blutgefäße (des großen Kreislaufes) zur Ernährung der Lungen, zahlreiche Lymphgefäße und Lymphdrüsen (Bronchialdrüsen), sowie Zweige des zehnten Hirnnerven (Vagus s. S. 140) und des Sympathikus. — Das Aeußere einer jeden Lunge ist mit einer dünnen, glatten, glänzenden serösen Haut bekleidet, mit dem Brustfelle (Pleura), welches aber nur das innere Blatt eines überall geschlossenen Sackes bildet, dessen äußeres Blatt als sog. Rippenfell an der Brustwand, am Zwerchfell und an dem Herzbeutel angewachsen ist. In der Höhle dieser beiden Säcke (des rechten und linken Brustfelles), in der sog. Brustfellhöhle, zwischen dem Lungen- und Brustwandblatte, befindet sich eine sehr geringe Menge von klarer Flüssigkeit (Lymphe), welche die innere Oberfläche des Sackes glatt und schlüpfrig erhält, so daß bei den Bewegungen der dicht an der Brustwand anliegenden und an dieser hin und her gleitenden Lunge diese sich nicht reiben und entzünden kann (s. Fig. 64). Die einander zugekehrten Flächen der beiden Brustfellsäcke heißen Mittelfell (Mediastinum) und der Raum zwischen ihnen Mittelfellraum; in dem letzteren sind die Luft- und Speiseröhre, die großen Gefäße und Nerven, sowie das Herz gelegen.

Was nun den eigentlichen Vorgang beim Atmen betrifft, so beginnt derselbe sofort nach der Geburt mit dem Einziehen von atmosphärischer Luft durch Mund, Nase, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Aeste bis in die Lungenbläschen, welche nun im gesunden Zustande während des ganzen Lebens niemals wieder leer von Luft werden. Aus dieser eingezogenen Luft dringt von jetzt an fortwährend (nach chemisch-physikalischen Gesetzen) ein Teil des Sauerstoffes durch die Bläschen- und Blutgefäßwände in das dunkelrote Blut der die Bläschen umspinnenden Haargefäßchen, und dafür tritt, auf demselben Wege, eine ähnliche Quantität Kohlensäure aus diesem Blute heraus in die Luft der Bläschen. Es ist demnach die ausgeatmete Luft — der sogen. Atem oder Odem — anders beschaffen als die eingeatmete; die erstere muß nämlich ärmer an Sauerstoff und dagegen reicher an Kohlensäure und Wasserdampf als die letztere sein. Der in den Lungen vor sich gehende Gasaustausch kommt aber auf folgende Weise zustande: Die Sauerstoffaufnahme in das Blut geschieht auf doppelte Weise; teils durch die chemische Verbindung des Sauerstoffes mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen (s. S. 160), teils in geringer Menge nach dem Daltonschen Gesetze der Gasabsorption in das Blutplasma. Die Kohlensäureabgabe geschieht teils nach dem Daltonschen Gesetze, teils durch Austreibung der Kohlensäure aus salzartigen Verbindungen mit Hilfe der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen. Der Organismus eines Erwachsenen bedarf in 24 Stunden etwa 744 Gramm (= 516 500 Kubikcentimeter) Sauerstoff und atmet etwa 900 Gramm (= 455 500 Kubikcentimeter) Kohlensäure aus.

Chemie der Atmung. Die wichtigsten Vorgänge bei der Atmung sind folgende: 1. die Gase, welche ausgeatmet werden (nämlich Kohlensäure und Wasserdampf), sind nicht erst in der Lunge gebildet, sondern finden sich schon im Blute (s. S. 160 und 161) vor, aus dem sie in der Lunge an die Luft abgegeben werden. 2. Die Kohlensäure entsteht durch Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körper- und Nahrungs-

bestandteile (besonders des Fettes, des Zuckers und der Stärke). Der in den Lungen verdunstende **Wasserdampf** (täglich zwischen 330 und 640 Gramm) stammt zum kleineren Teil von der Verbrennung wasserhaltiger Blut- und Gewebsstoffe, zum größten Teil aus dem durch die Nahrung in die Säftemasse des Körpers gelangten Wasser. 3. Die **Kohlensäure**, welche in den Lungen aus dem Blute entfernt wird, findet sich in diesem in drei verschiedenen Weisen gelöst, nämlich: einfach absorbiert, ferner leicht chemisch (an kohlensaures und an phosphorsaures Natron) gebunden, so daß sie leicht in dem Blute abrauchen kann, sodann aber auch noch durch die Mitwirkung der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen austreibbar. Zwischen dem venösen Blute und der Luft muß nach dem **Daltonschen** Gesetze deshalb ein Gasaustausch stattfinden, weil das venöse Blut viel mehr Kohlensäure absorbiert enthält, als es unter dem verschwindend kleinen Kohlensäuredruck der Atmosphäre absorbiert halten kann; es muß also Kohlensäure an die Luft abgegeben werden und zwar um so mehr, je ärmer die Luft in der Lunge an Kohlensäure ist, oder mit anderen Worten: die Kohlensäure wird, da ihre Spannung in dem Kapillarenblut der Lungenbläschen größer ist als in der Lungenluft, aus dem Blute in die Lungenluft „ausgetrieben". Der Kohlensäuregehalt der Lungenluft ist aber je nach der geringeren oder stärkeren Ventilation der Lunge ein verschiedener; flache und häufige Atemzüge ventilieren nur oberflächlich, sie vermindern daher die absolute Menge der austretenden Kohlensäure, während tiefes Atmen die Ventilation befördert und die absolute Menge der Kohlensäureausscheidung vergrößert. Umgekehrt muß unter dem hohen Sauerstoffdruck der Luft das venöse Blut Sauerstoff absorbieren, weil es weniger Sauerstoff, als diesem Druck entspricht, absorbiert enthält. 4. Der in das Blut aufgenommene **Sauerstoff** wird teils durch die Blutkörperchen, d. h. von dem Farbstoff (Hämoglobin) derselben locker chemisch gebunden, teils vom Blutplasma absorbiert. Der größte Teil des Sauerstoffs bringt nur infolge seiner chemischen Verwandtschaft zum Hämoglobin ins Blut, und fast ganz **unabhängig vom Drucke der Atmosphäre**. Er wird deshalb auch in einer sehr sauerstoffarmen Luft bis auf die Neige aufgezehrt werden können. Das Blut kann aber um so mehr Sauerstoff chemisch binden, je reicher es an roten Blutkörperchen ist. 5. **Die Gewebe entziehen dem Blute den Sauerstoff** und häufen ihn teilweise in sich an, so daß sie einen inneren Sauerstoffvorrat enthalten, den sie bei ihren Oxydationen verwenden.

Der **Gaswechsel innerhalb der Lungen** wird hinsichtlich seiner Mengenverhältnisse durch verschiedene Vorgänge beeinflußt. Die Schwankungen sind, abgesehen von den veränderten Atembewegungen, hauptsächlich von dem Verbrauche des Sauerstoffs im Körper abhängig. Denn es wird um so mehr Sauerstoff von den Blutkörperchen aufgenommen (chemisch gebunden), je ärmer daran sie durch den Verbrauch geworden sind. Es wird aber um so mehr Kohlensäure abgegeben, je mehr das Blut durch die Verbrennungsprozesse im Körper von ihr aufgenommen hat. Es wird demnach eine Zunahme des Gaswechsels eintreten müssen, ebenso wenn der Verbrennungsprozeß durch vermehrte Zufuhr von Brennmaterial mit der **Nahrung** erhöht wird, als wenn derselbe durch Arbeit (**Muskelthätigkeit**) gesteigert wird. Unter den Momenten, welche einzelne oder alle Verbrennungsprozesse im Körper steigern, sind aber besonders hervorzuheben: Muskelarbeit, niedere Temperatur der Umgebung (weil diese den Wärmebildungsprozeß im Körper, zur Erhaltung der normalen Temperatur, erhöhen muß); der Verdauungsprozeß (weil dieser mit Steigerung vieler Absonderungen verbunden ist); größere Energie des ganzen Lebensprozesses (wie beim männlichen Geschlechte, bei kräftigen Konstitutionen). Das Vermögen der Blutkörperchen, Sauerstoff aufzunehmen, wird durch manche narkotische Stoffe (Morphium, Alkohol) herabgesetzt; Kohlenoxydgas treibt den Sauerstoff aus und macht die Blutkörperchen dauernd zur Sauerstoffaufnahme unfähig (s. S. 160).

Der Sauerstoff ist für das Leben ganz unentbehrlich. Wird der Zutritt des Sauerstoffs zum Blute abgeschnitten oder bedeutend vermindert, so tritt eine Reihe von Erscheinungen ein, die schließlich den Erstickungstod herbeiführen. Eine Anzahl Gase, die sog. **indifferenten Gase**: Stickstoff, Wasserstoff und Grubengas, sind nur durch Sauerstoffmangel schädlich; mit Sauerstoff gemischt, können sie beliebig lange ohne Schaden geatmet werden. Eine große Anzahl anderer Gase, die **irrespirablen**

und giftigen Gase, bedingen auch bei Gegenwart hinreichender Sauerstoffmengen Störungen des Gaswechsels und durch diese oder durch anderweitige schädliche Einwirkungen den Tod. Die irrespirablen Gase können nur spurweise, mit anderen Gasen gemengt, eingeatmet werden; für sich geatmet oder in größerer Konzentration bewirken sie Stimmritzenkrampf. Hierher gehören: die Chlorwasserstoffsäure, die schweflige Säure, Fluorwasserstoffsäure, Untersalpetersäure, Stickoxydgas, Ammoniak, Chlor, Ozon u. a. Die giftigen Gase können eingeatmet werden, bewirken aber durch ihre Aufnahme in das Blut schädliche oder tödliche Veränderungen im Organismus. Hierher gehören: Schwefelwasserstoffgas Phosphorwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Stickoxyd- und Stickoxydulgas, Arsenwasserstoff, sowie die Dämpfe der Blausäure, des Chloroforms und Schwefeläthers u. a. Die Kohlensäure gehört sowohl zu den giftigen wie zu den irrespirablen Gasen. Sie kann in größerer Menge wie die übrigen irrespirablen Gase eingeatmet werden und wirkt dann giftig.

Die Zahl der Atemzüge in der Minute ist nach verschiedenen Umständen sehr schwankend; sie variiert nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit, Körperhaltung und Beschäftigung. Schon bei geringen Muskelanstrengungen beschleunigt sich der Atemrhythmus und zwar noch früher als die Frequenz der Herz- und Pulsschläge; im Stehen ist die Atemfrequenz größer als im Sitzen, im Sitzen wiederum größer als im Liegen. Erwachsene atmen im Mittel etwa 18 mal (16 bis 24 mal) in der Minute; auf einen Atemzug kommen durchschnittlich vier Pulsschläge. Wie die Zahl der Herzzusammenziehungen, so sinkt auch die Häufigkeit der Atemzüge von der Geburt bis zum kräftigsten Mannesalter, um von da wieder etwas zuzunehmen. Ein neugeborenes Kind atmet etwa 44 mal in der Minute, ein fünfjähriges Kind 26 mal, ein Fünfzehn- bis Fünfundzwanzigjähriger 20 mal, ein Dreißig- bis Fünfzigjähriger 16 bis 18 mal. In Krankheiten, besonders bei Fieber und Entzündungen, kann sich die Zahl der Atemzüge ganz bedeutend vermehren; seltener sinkt sie. Bei jeder gesteigerten Körperwärme ist auch die Atemfrequenz, nebst der Herzthätigkeit, gesteigert; ebenso vermehren Verdauung, Gemütsbewegungen und Schwächezustände die Atemzüge. Das weibliche Geschlecht zeigt meist eine größere Atemfrequenz. Die Dauer der Einatmung ist stets etwas kürzer als die Ausatmung; erstere verhält sich zu letzterer wie zehn zu vierzehn und darüber. Vor jeder neuen Inspiration findet eine Pause statt, die ein Drittel bis ein Fünftel der Dauer einer Atmung beträgt. Willkürlich vermögen wir den Atem nur für kurze Zeit (eine halbe bis höchstens eine Minute, einzelne Virtuosen im Tauchen wohl auch drei Minuten) anzuhalten, und zwar so lange, bis die gesteigerte venöse Blutmischung das Atmungscentrum zu neuer Thätigkeit anstachelt. Die Tiefe der Atemzüge schwankt noch weit mehr als die Häufigkeit derselben. Beim gewöhnlichen ruhigen Atmen ist sie sehr gering, kann aber durch Anstrengung der Einatmungsmuskeln beträchtlich gesteigert werden. Man mißt die größtmögliche Erweiterung der Lungen durch Messung des Volumens der ausgeatmeten Luft mit Hilfe einer Art Gasometers, „Spirometer" (Hutchinson), und bezeichnet die Menge Luft, welche nach der stärksten Einatmung ausgeatmet werden kann, als „Atemgröße" oder „vitale Kapazität" der Lungen. Diese beträgt bei erwachsenen gesunden Männern im Mittel 3770 Kubikcentimeter, bei Frauen etwas weniger. Während aus einem Blasebalge fast alle Luft herausgepreßt werden kann,

bleibt in den Lungen, auch nach der tiefsten Ausatmung, noch ziemlich viel Luft zurück. Die Menge dieser „rückständigen Luft" oder „Residualluft", welche unter keinen Bedingungen ausgeatmet werden kann, beträgt zwischen 1200 bis 1600 Kubikcentimeter; bei einer gewöhnlichen (seichteren) Ausatmung bleiben etwa 3000 Kubikcentimeter zurück, also ungefähr noch einmal so viel als bei einer heftigen Ausatmung. Der Ueberschuß über die erstere Menge oder mit anderen Worten die Luftmenge, welche nach einer mäßigen Ausatmung noch nachträglich bei forcierter Exspiration ausgetrieben werden kann, wird „Reserveluft oder Ergänzungsluft" genannt. Bei einer gewöhnlichen ruhigen Atmung beträgt die ein- und ausgeatmete Luft etwa 500 Kubikcentimeter, es wird also bei ihr wenig mehr als ein Sechstel der in den Lungen enthaltenen Luft erneuert.

Eigentümliche Abänderungen erleidet das Einatmen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen, das Ausatmen dagegen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schneuzen, Lachen, Weinen und Schnarchen. Derartige Abweichungen der Atembewegungen sind in der Regel Folgen der Ueberstrahlung von Reizungen auf die dem Atmen dienenden Nerven und Muskeln (also Reflexbewegungen, s. S. 130); die Quelle der Reizung befindet sich hierbei gewöhnlich im Atmungsapparate, kann jedoch eine sehr mannigfaltige sein.

Als Einatmungs-Abänderungen sind anzusehen: Gähnen, bestehend in einem tiefen und langsamen Einatmen bei weitgeöffnetem Munde und weiter Stimmritze, bisweilen mit nachfolgendem kurzen, etwas tönendem Ausatmen. Es kommt häufig bei körperlicher und geistiger Müdigkeit (Langeweile), oft zugleich mit Strecken und Recken der oberen Gliedmaßen oder des ganzen Körpers vor. Ungeschicktes Gähnen hat mitunter Verrenkung der Kinnlade zur Folge. Seufzen, d. i. ein langsames, tiefes, meistens durch den Mund erfolgendes Einatmen, dem ebenfalls langsames, tiefes und tönendes Ausatmen nachfolgt, oft unwillkürlich durch schmerzhafte Erinnerungen erregt. Schluchzen (der Schlucken) besteht in abgebrochenen kurzen und tiefen, heftigen und schnell auf einander folgenden tönenden Einatmungen, die nur vom Zwerchfelle erzeugt werden und die Folge sowohl körperlicher als psychischer Zustände sind. Keuchen ist ein schnelles und kurzes Einatmen mit schnellem und kurzem Ausatmen. Schnüffeln, d. s. schnell auf einander folgende oberflächliche Einatmungen durch die Nase bei geschlossenem Munde, bezweckt ein möglichst feines Riechen. Beim Saugen und Schlürfen bedienen wir uns der mit der Einatmung verbundenen Ansaugung, indem wir die in der Mundhöhle enthaltene Luft durch Einatmen anziehen, so daß die mit den Lippen unmittelbar oder mittelbar in Berührung stehende Flüssigkeit in die Mundhöhle eindringt. — Ausatmungs-Abänderungen sind: Husten, d. s. kurze tönende, kräftige und stoßweise Exspirationen bei mehr oder weniger verengter Stimmritze (meistens nach einer tieferen und kräftigeren Inspiration; wenn dies nicht vorhergeht, so entsteht das Hüsteln), dient zur Entfernung fester, flüssiger oder gasförmiger Substanzen aus den Luftwegen. Niesen besteht darin, daß nach tiefem und langsamem Einatmen (infolge von Reizung der Nasenschleimhaut) eine kurze und starke Exspiration folgt, welche bei dem schnellen und kräftigen Hindurchtreiben der Luft durch die Nasenhöhle daselbst einen Teil des angesammelten Schleims unter einem eigentümlichen Geräusch mit sich fortreißt; es entsteht reflektorisch durch Reizung der sensiblen Nasennerven oder durch plötzlichen Blick in das Helle; durch starke Erregung sensibler Nerven (Reiben der Nase) läßt sich der Nieser einigermaßen unterdrücken. Beim Räuspern wird ein Luftstrom schnell und kräftig mittels einer oder einiger schnell aufeinander folgender Exspirationen durch die Stimmritze und den zusammengezogenen Schlundkopf getrieben, um angesammelten Schleim oder eingedrungene Fremdkörper wegzuschaffen. Hauchen ist

ein schnell oder langsam erfolgendes Ausatmen durch die Mundhöhle, welches unter einem eigentümlichen hohlen und meist leisen Ton erfolgt und zum Erwärmen oder Befeuchten benutzt wird. Schneuzen oder Schnauben, d. i. ein kräftiges Ausatmen durch die Nase bei Verschließung des Mundes zur Entfernung von Schleim oder Fremdkörpern. Das Lachen wird durch mehr oder weniger schallende, schnell aufeinander folgende, kurz abgebrochene, stoßende Ausatmungen gebildet, womit sich eigentümliche, in der Stimmritze gebildete Töne verbinden; es entsteht meist unwillkürlich durch Vorstellungen oder schwache sensible Reize (Kitzeln) und kann durch den Willen (forcierter Mundschluß und Anhalten des Atems), ferner auch durch schmerzhafte Reize sensibler Nerven (Beißen auf die Lippen oder Zunge), jedoch nur bis zu einem gewissen Grade („Ausplatzen") unterdrückt werden. Viel Lachen ist gesund, weil es außerordentlich günstig auf den Blutumlauf und das Gemüt wirkt. Das Weinen ist ein häufig tönendes, durch Inspiration unterbrochenes, stoßweises Ausatmen mit nachfolgendem tiefen Einatmen, mit Thränenfluß und charakteristischem Mienenspiel (erschlafften Gesichts- und Kiefermuskeln); wird reflektorisch durch Gemütsbewegungen hervorgerufen. Schnarchen, d. i. eine Erzitterung des erschlafften Gaumensegels und Zäpfchens beim Ein- und Ausatmen, besonders im Schlafe und bewußtlosen Zustande, wenn der Mund offen steht und die Rachenenge so ziemlich geschlossen ist (manchmal durch angeschwollene Mandeln). — Beim Gurgeln bringt man Flüssigkeiten mit der hinteren Mundportion in Berührung und setzt, nach vorhergegangenem tiefen Einatmen durch die Nase, vermöge schnell aufeinander folgender kurzer Ausatmungen durch die verengte Rachenöffnung, die im Hintergrunde der Mundhöhle befindliche Flüssigkeit in Bewegung, wobei ein eigentümliches (gurgelndes) Geräusch entsteht; das Abfließen der Flüssigkeit in den Kehlkopf und Schlundkopf wird durch den von unten kommenden kräftigen Luftstrom verhindert. — Beim Drängen, welches mit Hilfe der Bauchpresse geschieht und den Austritt der in den Organen des Unterleibs enthaltenen Ansammlungen durch die natürlichen Oeffnungen zum Zwecke hat (wie beim Stuhlgang, Urinieren, Erbrechen, Gebären), folgt nach einer vorhergehenden tiefen Inspiration eine langsame und kräftige Exspiration, oder es wird der Atem ganz angehalten.

Die Bewegung der Luft innerhalb der Atmungsorgane erzeugt eigentümliche Geräusche (Atmungs- und Rasselgeräusche), welche zwar von geringem physiologischen Interesse sind, für den Arzt aber zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben. Bei gesunden Lungen hört man am Ende des Einatmens ein sanftes, schlürfendes Geräusch (das Vesikulär- oder Zellatmen), während man in den großen Luftwegen (Kehlkopf, Luftröhre), ebenso beim Ein- wie beim Ausatmen ein ziemlich starkes keuchendes Geräusch (bronchiales Atmungsgeräusch, Bronchialatmen) vernimmt.

V. Verdauungsapparat.

Da das Leben in einem ununterbrochenen Wechsel unserer Materie besteht und dieser Stoffwechsel (s. S. 154) vom Blute aus besorgt wird, so müssen auch die fortwährend verloren gehenden Stoffe, welche unseren Körper und sonach auch das Blut zusammensetzen, immerfort von neuem in die Gewebe unseres Körpers und zwar zunächst in das Blut hinein geschafft werden, um der Neubildung der Organe sowie dem Thätigsein (der Kraftentwickelung) derselben zu dienen. Dies geschieht mittels der Nahrung, welche demnach solche Bestandteile enthalten muß, aus welchen unser Körper

zusammengesetzt ist. Die Nahrungsstoffe zerfallen in unorganische, nicht oxydierbare (Wasser und Salze) und in oxydierbare, organische (tierische und pflanzliche). Nur wenige Nahrungsstoffe werden einzeln genossen, meistens werden mehrere miteinander zu Nahrungsmitteln gemischt, welche zu Speisen zubereitet werden. In sehr wenigen Nahrungsmitteln (wie im Blute, in der Milch und im Ei) finden sich alle oder viele der den menschlichen Körper bildenden Stoffe; in den meisten trifft man nur einige derselben an. Danach nennt man die Nahrungsmittel mehr oder weniger nahrhaft; je mehr ein Nahrungsmittel von jenen Stoffen enthält, desto nahrhafter ist es. Der Wert eines Nahrungsmittels hängt ferner ab von der Menge der in ihm aufgehäuften Spannkraft (s. S. 68), d. h. von der Menge lebendiger Kraft (Arbeitsleistung), welche bei seiner Verbrennung (s. S. 66) frei wird; je weniger Sauerstoff ein Nahrungsmittel noch zu binden vermag (je höher es bereits oxydiert ist), desto wertloser ist es für die Leistungen (Kraftentwickelung) des Körpers. Nur wenige Nahrungsstoffe (Wasser, Salze, Alkohol ꝛc.) werden ohne weitere Umwandlung, durch direkte Aufsaugung in die Blut- und Lymphgefäße, zu Blutbestandteilen. Aufgabe des Verdauungsprozesses ist es nun, die Nahrungsmittel, welche nicht direkt zu Blutbestandteilen werden können, durch gewisse teils mechanische, teils chemische Vorbereitungen so zuzubereiten, daß ihre brauchbaren (nahrhaften) Bestandteile zum Uebergange in den Blutstrom geschickt werden.

Der Verdauung (Digestion) — welche in die Vorverdauung, Magen-, Dünndarm- und Dickdarm- (oder Nach-) Verdauung zerfällt — stehen eine Anzahl von Organen (Verdauungsorganen) vor, die man zusammengenommen als Verdauungsapparat bezeichnet. Derselbe bildet einen vom Mund bis zum After reichenden zusammenhängenden Kanal oder Schlauch (Verdauungskanal oder Verdauungsrohr), dessen Länge beim Erwachsenen durchschnittlich zehn Meter, also das Fünf- bis Sechsfache seiner Körperlänge beträgt. Zu den Verdauungsorganen gehören: die Mund- und Rachenhöhle mit ihren Gebilden (Kiefer mit den Zähnen und Kaumuskeln, Zunge, Gaumen, Mandeln, Speicheldrüsen), der Schlundkopf und die Speiseröhre, der Magen und der Darmkanal (mit dem Dünn- und dem Dickdarm), die Leber (mit der Gallenblase) und die Bauchspeicheldrüse. Die ersteren dieser Organe haben ihre Lage oberhalb des Zwerchfelles am Kopfe (Mundhöhle und Rachen), am Halse (Schlundkopf und Speiseröhre) und in der Brusthöhle (die Speiseröhre); die letzteren (nämlich Magen, Darm, Leber und Bauchspeicheldrüse) befinden sich unterhalb des Zwerchfelles in der Bauch- und Beckenhöhle. Der ganze Verdauungsapparat ist in seinem Inneren mit einer gefäßreichen Schleimhaut (s. S. 62) ausgekleidet und enthält in seiner Wand Muskeln, die zum größten Teile ohne unseren Willen thätig sind (mit glatten Muskelfasern, s. S. 105) und den Inhalt des Verdauungskanales Schritt für Schritt forttreiben. Die Verdauungsschleimhaut ist mit einem Oberhäutchen überkleidet, welches in den verschiedenen Gegenden des Verdauungsapparates aus verschieden gestalteten Zellen zusammengesetzt ist. Auch birgt diese sehr gefäß- und nerven-

Fig. 65.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch. c. Kopfpulsader. d. Hinterer Ausgang (Choanen) der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch die Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel (in die Höhe gerichtet) über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Teilung der Luftröhre in den p. linken und q. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. u. Untere Hohlader. v. Lunge.

Fig. 65. Fig. 66.

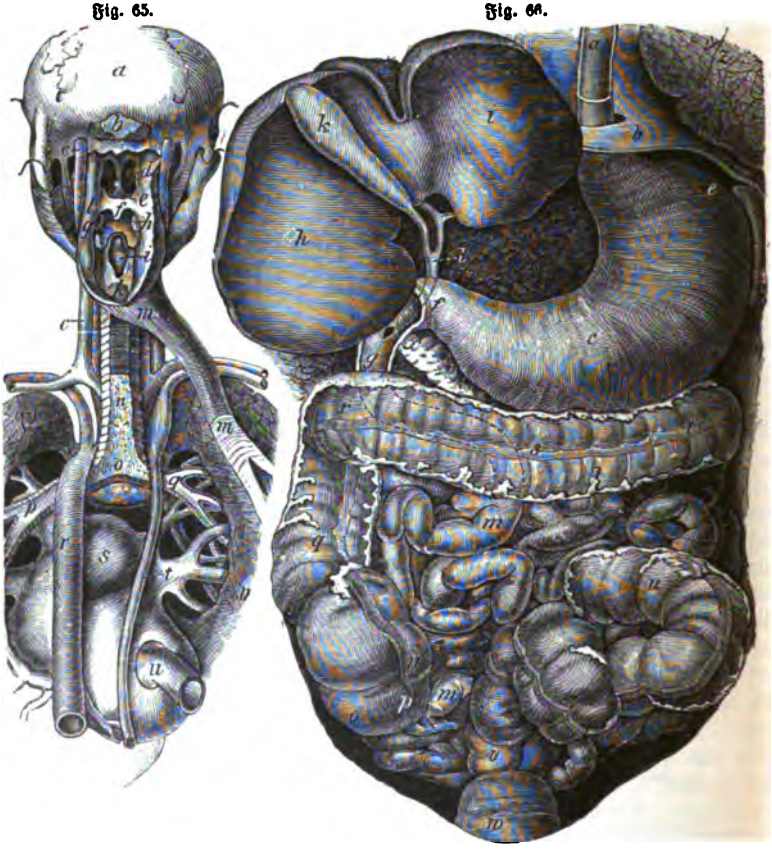


Fig. 66.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack des Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Dünndarm. n. Uebergang des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit Sförmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

reiche Schleimhaut verschiedenartig gestaltete Drüschen und ragen auf ihrer Oberfläche hier und da faden- oder zottenförmige Auswüchse, die Darmzotten, mit den Anfängen von Lymphgefäßen in reicher Anzahl hervor.

a. Mit der **Vorverdauung** beginnt der Verdauungsprozeß, und dieser besteht zunächst in der Aufnahme von Speisen und Getränken in die Mundhöhle. Die aufgenommenen flüssigen Stoffe werden sogleich, vermischt mit dem Schleime und Speichel der Mundhöhle, verschluckt und gelangen so durch die Speiseröhre in den Magen. Die festeren Nahrungsmittel dagegen unterliegen vor dem Verschlucken erst noch einer mechanischen Zerkleinerung, dem Zerkauen. Während des Kauens, welches mit Hilfe von kräftigen Muskeln, den Kaumuskeln, zwischen den Kiefern durch die Zähne geschieht, fließt aus drei Paaren an der Seite und am Boden der Mundhöhle liegender Drüsen, den Speicheldrüsen, eine wässerige alkalische Flüssigkeit zu den Speisen, welche Speichel heißt und nicht bloß die gekauten Stoffe befeuchtet, einweicht und zum Teil aufweicht und so schmeckbar macht, sondern auch mit diesen und mit atmosphärischer Luft verschluckt wird und das Stärkemehl (s. S. 37) der pflanzlichen Nahrungsmittel in Dextrin und Trauben- oder Stärkezucker verwandelt. Diese Verwandlung beginnt schon im Munde und wird im Magen fortgesetzt. Nach dem Einspeicheln wird das Zerkaute (Bissen genannt), mit Hilfe der Zunge, indem sich diese an das Dach der Mundhöhle (den harten Gaumen) andrückt und dabei zugleich das Genossene schmeckt, hinterwärts geschoben und gelangt so unter dem Gaumenvorhange oder Gaumensegel (dem weichen Gaumen mit dem Zäpfchen und den Gaumenbögen) hinweg und zwischen den beiden Mandeln hindurch in den Schlundkopf oder Rachen. Hat der Bissen den hintersten Teil der Zunge, die Zungenwurzel, passiert, so rutscht er am Gaumensegel (welches sich dabei in schräger Stellung an die hintere Rachenwand anlegt und so die hintere Nasenöffnung abschließt), sowie über eine Klappe hinab in den Schlundkopf und von da in die Speiseröhre. Diese Klappe (der Kehldeckel) deckt beim Hinabschlucken des Bissens, welches durch den Schleim an der Wand der Speisewege erleichtert wird, die Oeffnung des Kehlkopfes zu, und so kann kein Stückchen des Genossenen in die sog. falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die an diesem anhängende Luftröhre) gelangen. Ist der durch Schleim schlüpfrig gemachte Bissen auf diesem Wege in die Speiseröhre gekommen, so wird er teils durch seine Schwere, hauptsächlich aber durch die wurmförmigen (peristaltischen) Zusammenziehungen dieser fleischigen und stets geschlossenen Röhre, welche sich vom Halse aus hinter der Luftröhre, dem Herzen und den Lungen hinweg durch die Brusthöhle und durch eine Oeffnung des Zwerchfelles hindurch in die Bauchhöhle herab erstreckt, ganz allmählich hinunter in den Magen befördert, und damit ist die Vorverdauung, welche aus der Aufnahme, dem Zerkauen, dem Einspeicheln und Verschlucken der Nahrungsmittel besteht, vollendet. Es folgt jetzt die

b. **Magenverdauung** oder Speisebreibildung (Chymifikation), und diese geht innerhalb des Magens vor sich. Der Magen ist ein dudelsackförmiger, häutiger Sack, welcher hinter der Herz- (oder richtiger Magen-)

Grube, mehr im linken Teile der Oberbauchgegend, seine Lage hat und zwei Oeffnungen besitzt, von denen die eine mit der Speiseröhre zusammenhängt und Magenmund (Kardia) heißt, während die andere aus dem Magen hinaus in den Darmkanal führt und Pförtner (Pylorus) genannt wird. Das Innere des Magens ist mit einer sammetähnlichen, sehr drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, welche teils Schleim (aus Schleimdrüsen) zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Magenwand, teils mit Hilfe besonderer Drüschen (d. s. die schlauchförmigen Lab- oder Magensaftdrüsen) einen eigentümlichen sauren Saft, den Magensaft, der zum Auflösen und Verwandeln der eiweißartigen Nahrungsstoffe dient, während der Verdauung absondert. Um die Schleimhaut außen herum liegt eine Muskelhaut, welche die Speisen, nachdem sich diese eine Zeitlang im Magen aufgehalten haben und in einen Brei (Speisebrei oder Chymus) aufgelöst worden sind, allmählich (durch die sog. wurmförmigen Bewegungen) aus dem Magen durch den Pförtner hinaus in den Darm treibt. Während des Verweilens der Speisen im Magen, welches nach der Löslichkeit der Speisen längere oder kürzere Zeit, etwa zwei, vier bis sechs Stunden dauert, wird ein Teil des Flüssigen (Wasser, aufgelöste Salze, Zucker u. s. w.) von den Blutgefäßen der Magenwand aufgesaugt und in das Blut (zunächst der Pfortader und der Leber) geschafft. Der übrige feste Teil des Genossenen wird dagegen zu Speisebrei umgewandelt, und hierbei löst der saure Magensaft nur die eiweißartigen Substanzen auf, während der verschluckte Mundspeichel die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker fortsetzt (wenn nicht zu große Säuremengen es verhindern). Die fetten Stoffe erleiden im Magen keine Umwandlung; sie werden nur flüssiger. Ist der Speisebrei fertig und das Flüssige desselben zum Teil von den Blut- und Lymphgefäßen der Magenwand aufgesaugt, so wird der Rest in den Darm geschafft, und es beginnt die

c. **Dünndarmverdauung**, welche im obersten, an den Pförtner des Magens grenzenden Teile des Darmkanales, im sog. Dünndarme, ihren Sitz hat. Der enge oder Dünndarm, dessen innere Oberfläche ebenfalls mit sammetähnlicher Schleimhaut ausgekleidet ist und Schleim, sowie einen eigentümlichen Darmsaft absondert, zerfällt in drei Portionen, von denen die oberste der Zwölffingerdarm heißt und deshalb von großer Wichtigkeit ist, weil sich in diesen Darm zwei Flüssigkeiten ergießen, welche mit dem Darmsafte gemeinschaftlich die weitere Verdauung des Speisebreies besorgen. Die eine dieser Flüssigkeiten ist die Galle, welche durch den Gallengang aus der Leber und Gallenblase in den Darm gelangt. Die andere Flüssigkeit heißt Bauchspeichel und stammt aus der Bauchspeicheldrüse, welche hinter dem Magen, zwischen der Milz und dem Zwölffingerdarme, ihre Lage hat. Die zweite Portion des Dünndarmes, der Leerdarm, und und die dritte, der Krummdarm, ziehen sich in der Mitte des Bauches und Beckens unter dem Namen der Gekrösdärme in schlangenförmigen Windungen herauf und herunter, und endlich senkt sich der Krummdarm in der rechten Unterbauchgegend in den Dickdarm ein. Innerhalb des Dünndarmes gehen nun folgende Veränderungen mit dem durch die wurmförmi-

gen Bewegungen des Darmes langsam fortbewegten und jetzt allmählich alkalisch werdenden Speisebreie, und zwar mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und Bauchspeichels, vor sich. Der Rest der eiweißartigen Nahrungsmittel, welche vom Magensafte nicht aufgelöst wurden, wird noch durch den Darmsaft und Bauchspeichel flüssig gemacht; die im Speisebrei noch vorhandene Stärke verwandelt sich durch die Einwirkung des Bauchspeichels in Zucker; die fetten Substanzen dagegen werden durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft in so feine Partikelchen zerteilt, daß jetzt das flüssige Fett wie eine Mandelmilch (Emulsion) aussieht und zur Aufnahme in die feinen Saugadern der Darmzotten geschickt wird. In der zweiten Hälfte des Dünndarmes, wo der Darminhalt alkalisch ist, wird ein Teil der Fette durch den Bauchspeichel in Fettsäuren und Glycerin zerlegt; die Fettsäuren verbinden sich mit den freien Alkalien zu Seifen, welche die Emulsierung der übrigen Fette befördern. Auf diese Weise ist abermals, wie im Magen, ein großer Teil des Speisebreies, und zwar der gute, lösliche, flüssig gemacht worden und kann nun als Speisesaft oder Chylus (s. S. 163) von den Lymphgefäßen der Dünndarmwand aufgesaugt und durch die Gekrösdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (s. S. 163) und in das Blut geschafft werden, um dasselbe zur Ernährung des Körpers tauglich zu machen. Die Aufsaugung des Speisesaftes kann im Dünndarme recht lebhaft vor sich gehen, da die Schleimhaut desselben mit unzähligen feinen Zotten besetzt ist. Diese Darmzotten, welche der Dünndarmschleimhaut ein sammetartiges Aussehen verleihen, sind als reichlich mit Blut- und Lymphgefäßen und organischen Muskelfasern versehene Schleimhautfortsätze anzusehen; ihre Gesammtzahl hat man auf mindestens vier Millionen geschätzt. Die aufsaugende Oberfläche der Dünndarmschleimhaut besitzt durch die Darmzotten eine Ausdehnung von etwa 2,5 Quadratmeter, also beinahe das Doppelte der äußeren Leibesoberfläche. Je weiter der Speisebrei im Dünndarm herunterrückt, um so mehr wird natürlich der flüssige Speisesaft von den Saugadern aufgesaugt, und so gelangt endlich größtenteils Festes und Untaugliches in den Dickdarm. Daß die Nahrungsstoffe bei ihrem langsamen Durchrücken durch den Dünndarm nicht in Fäulnis übergehen, verhindert die Galle, welche auch noch zur Verdünnung des Speisebreies und zur Tilgung der Säure in demselben beiträgt. Ist der Rest des Speisebreies aus dem Dünndarme in den Dickdarm übergegangen, so nimmt nun die

d. **Dickdarm-** oder **Nachverdauung** ihren Anfang, bei welcher der Rest des Speisebreies allmählich die Beschaffenheit des Kotes erhält. Der weite oder Dickdarm beginnt unten in der rechten Seite des Bauches mit dem Blinddarm, an welchen sich ein regenwurmähnliches Anhängsel, der Wurmfortsatz, befindet, steigt dann in der rechten Seite des Bauches als aufsteigender Grimmdarm bis zur Leber in die Höhe, läuft von hier als Quergrimmdarm dicht unterhalb des Magens quer und links zur Milz herüber und wendet sich nun in der linken Seite des Bauches als absteigender Grimmdarm nach abwärts, um mit einer S förmigen Krümmung in den Mastdarm auszulaufen, dessen Ausgang der After ist. Der Rest des Speisebreies, welcher den Dickdarm passiert hat und endlich

durch den Stuhlgang entfernt wird, besteht fast nur aus unlöslichen und nicht nahrhaften Bestandteilen der genossenen Nahrungsmittel, nicht selten aber auch noch aus nicht aufgelösten unverdauten löslichen Nahrungsmitteln (wie bei Vielessern), sowie aus Darmschleim und zersetzter Galle. Im Dickdarm, welcher auch Darmsaft absondert, spielen die Verdauungsprozesse nur eine untergeordnete Rolle; seine Hauptfunktion besteht in Wasseraufsaugung, Eindickung des Darminhaltes und Verwandlung desselben in Kot.

Bei der Verdauung unserer Nahrungsmittel werden demnach die eiweißartigen Substanzen durch den Magen- und Darmsaft, sowie durch den Bauchspeichel, die fetten Materien durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft, die stärkehaltigen Stoffe durch den Mund- und Bauchspeichel, sowie auch durch den Darmsaft aufgelöst und umgeändert, verdaut und dadurch zur Aufsaugung geschickt gemacht. Alle übrigen löslichen Bestandteile der Speisen werden nur schlechtweg aufgelöst und aufgesaugt, ohne vorher eine weitere Veränderung zu erleiden; die unlöslichen Reste der Nahrungsstoffe und von den löslichen Nahrungsstoffen diejenigen, welche wegen zu großer Masse nicht vollständig gelöst werden konnten, bilden zuletzt den Kot. Die Verdauung der drei hauptsächlichsten festen Ernährungsmaterien besteht aber darin, daß die festen eiweißartigen Substanzen in eine Art flüssigen Eiweißes (Pepton), die Stärke in Zuckerlösung, die Fette in eine Art Mandelmilch verwandelt oder zerlegt und in Seifen umgewandelt und dann mit den übrigen aufgelösten Stoffen (Zucker, Salze) von den Saugadern als Speisesaft aufgesaugt werden. Die Gesetze, nach denen die Aufsaugung im Darme erfolgt, sind noch nicht völlig aufgeklärt; natürlich spielen hierbei die Endosmose (s. S. 65) sowie die Filtration (s. S. 65) eine wichtige Rolle.

Die **Mundhöhle** (s. Fig. 67), welche wie jede nach außen hin offenstehende Höhle des menschlichen Körpers mit Schleimhaut ausgekleidet ist, bildet den Eingang ebensowohl in den Atmungs- wie in den Verdauungsapparat und schließt auch das Geschmacksorgan, die Zunge, in sich ein. Die Mundhöhlenschleimhaut ist eine direkte Fortsetzung der äußeren Haut, von welcher sie sich an der Uebergangsstelle an den Lippen, nur durch ihre größere Zartheit, zahlreiche Talgdrüsen und rote, von ihrem Gefäßreichtum herrührende Farbe unterscheidet. Sie besitzt ein Pflasterepithelium und ist sehr reich an Wärzchen (Papillen), Schleimdrüsen, Lymphgefäßen und sog. Balgdrüsen, die als Follikel oder Lymphdrüsen (s. S. 167) erkannt worden sind. Die äußere, in die Mundhöhle führende und von den beiden Lippen begrenzte Oeffnung heißt der Mund; jede Lippe ist in ihrer Mittellinie durch ein kleines Fältchen (das Lippenbändchen) mit dem Zahnfleisch verbunden. Der Raum zwischen den Backen und Kiefern, also außerhalb der Zähne, wird Backenhöhle genannt. Diese letztere, in welche Speichel von der Ohrspeicheldrüse einfließt, kann durch die Backen- und Lippenmuskeln, indem sich diese an die Zähne andrücken, von ihrem etwaigen Inhalt entleert und vollständig geschlossen werden. Die vom Zahnfleische bekleideten Kiefer (der Ober- und Unterkiefer) mit ihren Zähnen trennen die Backen von der eigentlichen Mundhöhle, deren Dach (welches zugleich auch den Boden der Nasenhöhle bildet) der Gaumen genannt wird und auf deren Boden die Zunge befestigt ist, unter deren Spitze sich in der Mittellinie eine Schleimhautfalte, das Zungenbändchen, befindet. Neben diesem Bändchen zeigen sich zwei Oeffnungen, welche der rechten und linken speichelabsondernden Unterkiefer- und Unterzungendrüse angehören. Der vordere Teil des Mundhöhlendaches ist der knöcherne Gaumen, der hintere heißt der weiche Gaumen oder der Gaumenvorhang, auch Gaumensegel genannt. An dem letzteren zeigen sich beiderseits seitlich die beiden Gaumenbögen (ein vorderer oder

Zungengaumenbogen und ein hinterer oder Schlundgaumenbogen), welche je eine aus zehn bis zwanzig Balgdrüsen oder Follikeln bestehende Mandel (Tonsille) zwischen sich nehmen, während in der Mitte des Vorhanges ein länglicher stumpfzugespitzter Vorsprung, das Zäpfchen, herabhängt. Die Oeffnung unterhalb des Zäpfchens, zwischen diesem und der Zungenwurzel und zwischen den Gaumenbögen mit der Mandel beider Seiten, hat den Namen der Rachenenge und ist vorzugsweise für die Tonbildung beim Singen von großer Wichtigkeit. Der weiche Gaumen regelt die Bewegung der Luft und der Speisen durch den Schlundkopf und ist außerdem bei der Bildung einiger Sprachlaute beteiligt. — An der Mundhöhle kommen gar nicht so selten zwei angeborene Mißbildungen vor, von denen die eine in der Spaltung der Oberlippe (d. i. die sogen. Hasenscharte), die andere in der Spaltung des Gaumens (d. i. der Wolfsrachen) besteht. Beide Fehler sind als ein Stehenbleiben auf niedrigen (embryonalen) Bildungsstufen zu betrachten, lassen sich jedoch durch chirurgische Hilfe heben.

Fig. 67.

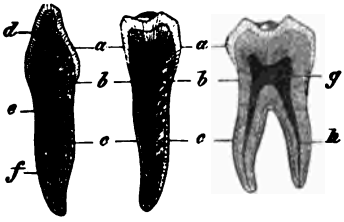
Die Mundhöhle.
a. Oberkiefer. b. Unterkiefer. c. Gaumen. d. Zäpfchen. e. Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel. h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird). i. Kehldeckel. k. Zunge.

Speichel und **Speicheldrüsen.** Im gewöhnlichen Leben pflegt man unter Speichel die wasserreiche Flüssigkeit zu verstehen, welche in der Mundhöhle sich vorfindet (Mundflüssigkeit) und als Lösungsmittel für ungelöste, aber lösliche Nahrungsmittel (Salz, Zucker) dient. Es ist dieselbe aber eine Mischung von zwei verschiedenen Säften, nämlich von Schleim, welcher von den zahlreichen Schleimdrüsen der Mundhöhlenschleimhaut geliefert wird, sog. Schleimkörperchen, d. s. kleine, runde, den farblosen Blutkörperchen ähnliche Zellen, enthält, den Bissen schlüpfrig und dadurch zum Verschlucken geeignet macht, und vom eigentlichen Speichel, dem Absonderungsprodukte der Speicheldrüsen. Der letztere ist eine sehr wasserreiche, farblose und alkalische Flüssigkeit, deren Bestandteile außer Wasser und Salzen sind: 1. Ptyalin, ein zuckerbildendes oder diastatisches Ferment, welches Stärke in Dextrin und Traubenzucker umwandelt; 2. Mucin, Schleimstoff, dessen zähe Quellung im Wasser Schleim genannt wird; 3. Schwefelcyanverbindungen, besonders Rhodankalium. Außerdem enthält der Speichel den Schleimkörperchen ähnliche, körnchenhaltige Zellen, die sog. Speichelkörperchen. — Die Speicheldrüsen, zu denen die Ohr-, Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüsen gehören, sind traubige Drüsen, deren eigentliche Absonderungswerkstätte bläschenförmige Ausbuchtungen (Alveolen) sind, welche sich an den zahlreichen Endästchen des baumförmig verzweigten Ausführungsganges befinden. Die innere Auskleidung der Alveolenwand besteht aus cylinderförmigen Drüsenoberhautzellen, welche „Speichelzellen" genannt werden; sie enthalten Eiweißstoff und keinen Schleim, während eine zweite Zellenart, die „Schleimzellen", Schleim- und keinen Eiweißstoff produziert. Innerhalb der Drüsen verbreiten sich zweierlei Nerven, nämlich Gefäßnerven (vom Sympathikus), zur Verengerung und Erweiterung der Blutgefäße, und Absonderungsnerven (vom fünften Hirnnervenpaar), welche mit den Drüsenzellen in Verbindung stehen und die Bildung des Speichels aus dem vorhandenen Material einleiten, so daß demnach die Speichelbildung eine Wirkung der Erregung dieser Drüsennerven ist, und Reflexe auf diese Nerven (Vorstellungen von Geschmackseindrücken) die Speichelabsonderung hervorrufen und vermehren können (d. i. was im gewöhnlichen Leben als: „Wasser im Munde zusammenlaufen" bezeichnet wird). Auch Kaubewegungen und Reizung der

Schleimhaut rufen reflektorisch Speichelabsonderung hervor. Die in 24 Stunden abgesonderte Speichelmenge schwankt zwischen $^1/_2$ bis 2 Kilogramm. Die flüssigen Bestandteile des Speichels werden mit Ausnahme des Mucin größtenteils im Verdauungskanale wieder aufgesaugt.

Zähne. In dem gesunden Munde eines Erwachsenen stehen 32 Stück weiße, gesunde Zähne, in jedem Kiefer 16, von denen die acht vordersten, in der Mitte des Mundes, Schneidezähne, die diesen seitlich zunächst befindlichen Spitz- oder Eckzähne (vier Stück, von denen die oberen Augen- und die unteren Hundszähne genannt werden) und die hinteren (20 Stück) Back- oder Mahlzähne heißen. Jeder Zahn (Fig. 68) hat eine Krone und diese, in ihrem Inneren aus Zahnbein gebildet, sieht man frei im Munde, von einer äußerst harten, email- oder glasähnlichen Masse (Zahnschmelz, Email) überzogen, hervorstehen. Das Email der Zahnkrone, welches aus mikroskopisch feinen, etwas geschlängelten, soliden Fasern besteht, ist mit einem sehr dünnen Schmelzoberhäutchen bekleidet und zeichnet sich durch seine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Mittel aus. Vom Zahnfleische umgeben befindet sich unterhalb der Krone der Hals, und in einem Fache (sog. Zahnfach oder Alveole) des Kiefers steckt die Wurzel des Zahnes fest eingekeilt wie der Nagel in der Wand; Hals und Wurzel sind zum größten Teile von einer sehr festen, faserigen, von feinsten Kanälchen durchsetzten Knochensubstanz, Zahnbein oder Zahnsubstanz (Dentin, Elfenbein) genannt, gebildet, welche an der Wurzeloberfläche noch von wahrer Knochenmasse (Cement, Zahnkitt, mit Knochenkörperchen und Kanälchen) überkleidet ist. Die Schneidezähne haben meißelartig zugeschärfte, die Eckzähne konisch zugespitzte Kronen, beide eine einfache lange Wurzel, wogegen die Backzähne eine breite, zackige Krone und zwei, drei oder sogar vier Wurzeln besitzen. Am spitzen Ende jeder Wurzel öffnet sich ein Kanälchen, welches in eine Höhle im Innern des Zahnes (Zahnhöhle, Mark- oder Pulpahöhle) führt und durch welches Blutgefäße und Nerven zum Zahnkeim (Zahnpulpa, Zahnpapille), einem sehr gefäß- und nervenreichen warzenartigen Gebilde, treten. Von diesem Keime aus wird durch feine Kanälchen das Zahnbein ernährt; die Nerven laufen aber von allen Zähnen her im Gehirn zusammen und können deshalb durch Mitempfindung (s. S. 131) Veranlassung zu den verschiedenartigsten Schmerzen geben. — Bei der ersten Bildung eines Zahnes (im dritten Monat des Embryonalzustandes) im Kieferknochen (Kieferwall) entwickelt sich zunächst die Zahnanlage oder Zahnpapille, welche vom Zahnsäckchen umgeben wird; erstere besteht aus dem Schmelzorgan (zur Bildung des Dentins); das Zahnsäckchen, welches die Knochenhaut vertritt, lagert das Cement ab. An jedem Säckchen entsteht noch ein Nebensäckchen, aus welchem sich später die bleibenden Zähne entwickeln. — Die 32 Zähne der Erwachsenen, auch bleibende genannt, sind bekanntlich nicht dieselben, mit denen wir in unserer Jugend vom zweiten bis siebenten Lebensjahre kauten, denn diese, welche auch Milch- oder Wechselzähne heißen und nur 20 an der Zahl sind (weil noch zwölf Backzähne, nämlich die drei hintersten auf jeder Seite, oben und unten fehlen), fallen alle vom siebenten Jahre an allmählich aus und werden von den bleibenden Zähnen ersetzt. Nur manchmal bleiben einige der Milchzähne stehen, trotzdem daß die bleibenden alle zum Vorschein kommen, und so hat mancher Mensch überzählige Zähne; auch brechen bisweilen noch im hohen Alter neue Zähne hervor. — Was den Ausbruch der 20 Milchzähne oder die sog. erste Dentition betrifft, so dauert dieser vom sechsten oder siebenten Lebensmonate bis zum Ende des zweiten Jahres, und es erscheint zuerst (im sechsten bis neunten Monat) das mittlere Paar der unteren Schneide-

Fig. 68.

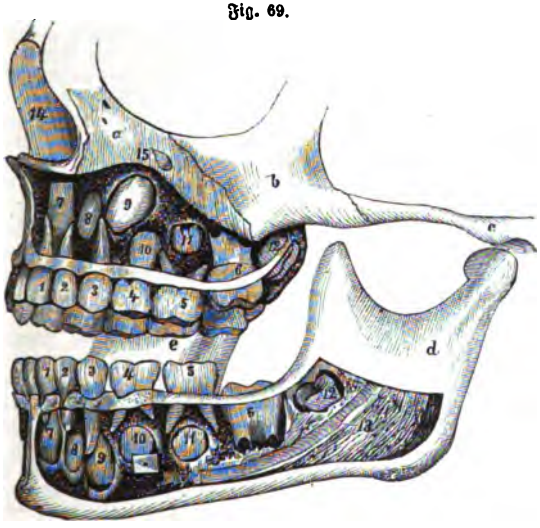


Schneide-, Back- und Mahlzahn im Durchschnitte.

a. Krone. b. Hals. c. Wurzel. d. Zahnschmelz. e. Zahnbein. f. Cement. g. Zahnhöhle. h. Zahnkanälchen.

zähne und bald (etwa vier Wochen) darauf das obere Paar derselben; nach ungefähr 40 Tagen kommen die seitlichen unteren und bald nachher die seitlichen oberen Schneidezähne zum Vorscheine. Am Ende des ersten oder Anfang des zweiten Lebensjahres bricht nun der vorderste Backzahn, zuerst im Oberkiefer, bald nachher im Unterkiefer hervor. In der Mitte des zweiten Jahres zeigt sich der untere und gleich darauf der obere Spitz- oder Eckzahn, und mit dem Hervortreten des zweiten Backzahns (erst des untern, dann des obern) zu Ende des zweiten oder zu Anfang des dritten Lebensjahres ist der Zahnausbruch beendigt. In seltenen Fällen kommen Kinder schon mit einzelnen Zähnen auf die Welt (wie Richard III., Mazarin, Ludwig XIV., Mirabeau). — Das Ausfallen des Milchgebisses und das Ausbrechen der bleibenden Zähne, d. i. der *Zahnwechsel* oder die *zweite Dentition*, tritt im siebenten oder achten Jahre ein und ist bis zum vierzehnten Jahre insoweit vollendet, als nur noch

Fig. 69.



Kiefer eines sechsjährigen Kindes (die äußeren Kieferwände sind entfernt und so die Wurzeln der bereits durchgebrochenen, wie die Anlagen der noch eingeschlossenen Zähne freigelegt). a. Oberkiefer. b. Jochbein. c. Schläfenbein. d. Linker, e. rechter Ast des Unterkiefers. 1., 2. Die beiden Milchschneidezähne. 3. Milcheckzahn. 4., 5. Milchbackzähne. 6. Erster Mahlzahn. 7., 8. Anlage der bleibenden Schneidezähne. 9. Bleibender Eckzahn. 10., 11. Bleibende Backzähne. 12. Zweiter Mahlzahn. 13. Unterkieferkanal. 14. Vordere Nasenöffnung. 15. Unterer Augenhöhlenkanal.

der hinterste (fünfte) Backzahn oder Weisheitszahn fehlt, welcher bisweilen erst in den zwanziger Jahren zum Vorschein kommt (s. Fig. 69). Beim Zahnwechsel wird durch das Wachsen des bleibenden Zahnes zunächst die ihn vom Milchzahn abschließende Zahnzellenwand durchbrochen und aufgesaugt, sodann aber die Wurzel des gedrängten Milchzahnes bis auf die Krone resorbiert und letztere bis zum Herausfallen aus der Zahnzelle herausgeschoben. Der *Ausbruch der 32 bleibenden Zähne* geschieht meist in folgender Ordnung und zu *zweien*: nachdem im siebenten Jahre der dritte Backzahn hervorgetreten ist, erscheinen die beiden inneren unteren Schneidezähne kurz nacheinander, und mehrere Monate später die inneren oberen Schneidezähne. Im achten Jahre kommen die äußeren Schneidezähne, gewöhnlich zuerst unten, zum Vorscheine; im neunten oder zehnten Jahre brechen der erste, im elften Jahre der zweite Backzahn und im zwölften oder dreizehnten Jahre die Spitzzähne hervor; der vierte Backzahn findet sich im dreizehnten bis sechzehnten Jahre, der Weisheitszahn (gewöhnlich der oberste zuerst) im achtzehnten bis dreißigsten Jahre ein, mitunter gar

nicht. Nach dem Ausbruche wächst der Zahn nur von seiner Wurzel aus, die Krone bleibt unverändert. Das die Krone überziehende Email, welches ohne alle Ernährung ist und sich niemals wieder ersetzt, wenn es (durch Beißen auf feste Körper oder schnellen Temperaturwechsel) abgesprengt wurde, bietet wegen seiner Härte den besten Schutz für das Innere des Zahnes und verhindert auch wegen seiner Glätte das Hängenbleiben von Speiseresten, weshalb man danach trachten soll, den Schmelz möglichst lange unversehrt zu erhalten. Die übrigen Zahnsubstanzen werden wie die Knochen ernährt und können sich deshalb entzünden, knochenfraßig werden und auch nach einem Bruche wieder heilen.

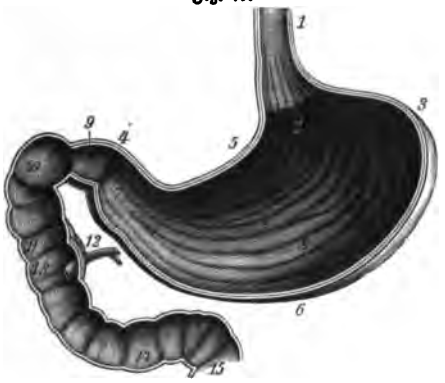
Kau- und Schlingbewegungen. Zur Zermalmung fester Speisen gehört eine Verschiebung der Gelenkköpfe des Unterkiefers in ihren Gelenkgruben, welche den Unterkiefer gegen den Oberkiefer nach vorn, nach hinten und nach den Seiten verrückt. Es geschieht dies mit Hilfe der kräftigen Kaumuskeln, deren Nerven vom fünften Hirnnervenpaare abstammen. — Bei dem Schlingen verengen sich nach und nach folgende Teile des Vorverdauungsapparates: 1. die Mundspalte, mit Hilfe ihres Ringmuskels; 2. die Zahnspalte mittels der Kaumuskeln; 3. der Raum zwischen Zunge und hartem Gaumen, wobei sich die Zunge allmählich von vorn nach hinten an den Gaumen andrückt und den Bissen oder Schluck vor sich herschiebt; 4. der Raum zwischen Zungenwurzel und Gaumensegel oder die Rachenenge, wobei der Bissen an den Mandeln vorbei durch die Gaumenbögen in den Schlundkopf gepreßt wird; 5. der Rachen oder mittlere Teil des Schlundkopfes, wobei die hinteren Nasenöffnungen durch das an der hinteren Rachenwand sich anlegende Gaumensegel und die Kehlkopfsöffnung durch Niederdrücken des Kehldeckels geschlossen werden. Die unwillkürlichen oder reflektorischen Schlingbewegungen treten nur dann erst ein, wenn ein Körper hinter den weichen Gaumen gebracht wird. Aus diesem Grunde kann man nur dann „leer" schlucken, wenn man etwas Speichel hinter den weichen Gaumen bringt.

Schlundkopf und Schlund (s. Fig. 65 auf S. 202). Hinter der Nasen- und Mundhöhle, sowie hinter dem Kehlkopf ist der Schlundkopf, ein fleischiger Sack, so aufgehangen, daß man durch ihn ebensowohl aus einer der genannten Höhlen in die andere als auch durch beide in den Kehlkopf und die Luftröhre gelangen kann, weshalb sich auch recht gut Tabaksrauch durch die Nase herausblasen läßt und Blut aus den Lungen ebenso durch den Mund wie durch die Nase hervorströmen kann. An jeder Seitenwand des Schlundkopfes befindet sich, etwas über dem weichen Gaumen, eine Oeffnung, die zur Ohrtrompete und Paukenhöhle führt, so daß bei Krankheiten des Schlundkopfes und der Nasenhöhle recht leicht auch das Gehörorgan mit erkranken kann. Die mittlere Portion des Schlundkopfes, in welche man von der Mundhöhle aus blicken kann, hat den Namen Rachen, und die Oeffnung vor demselben, hinten in der Mundhöhle unter dem Zäpfchen und zwischen den Mandeln, welche aus der Mundhöhle in den Rachen führt, wird Rachenenge benannt. Das untere Ende des Schlundkopfes setzt sich in eine 28 bis 30 Centimeter lange, 1 bis 1,5 Centimeter dicke fleischige Röhre fort, welche sich während des Schlingaktes erweitert und dann eine Weite von 3 bis 3,5 Centimeter erlangen kann; man nennt sie Schlund oder Speiseröhre (Oesophagus). Dieselbe besteht aus Längs- und Ringfasern, die im oberen Teile quergestreifte, im unteren glatte sind. Sie ist gewöhnlich fest geschlossen (deshalb fällt beim Stehen auf dem Kopfe nichts aus dem Magen heraus und kann man auch in dieser Stellung essen und trinken) und zieht sich hinter der Luftröhre und dem Herzen durch die Brust in den Bauch herab, wo sie am Magenmunde endigt. Verengerungen der Speiseröhre (durch Narben nach Verbrennung oder Einwirkung ätzender Substanzen) erzeugen mehr oder minder große Hinderniſſe im Hinabschlucken und erfordern dringend chirurgische Hilfe. Sehr erleichtert wird das Hinabschlucken des Bissens durch den Schleim, welchen die reich mit Drüschen und einem Pflasterepithel besetzte Schleimhaut des Schlundkopfes und der Speiseröhre liefert. Je feuchter und weicher der Bissen, desto schneller gelangt er in den Magen; harte und trockene Bissen bleiben oft stecken.

Der **Magen**, dessen Muskelhaut aus drei Schichten glatter (unwillkürlicher) Muskelfasern besteht, hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle herab, dreht und wendet sich, je mehr er gefüllt wird, um so mehr nach vorn herum, so daß sein

größer, früher unterer Rand (große Kurvatur) zum vordern wird, und daher kommt es, daß nach einer starken Mahlzeit der Bauch in der Magengegend aufschwillt und hier die Kleider zu enge werden. Die Größenverhältnisse des Magens sind sehr veränderlich, bei Nahrungsmangel wird er kleiner, während er bei Branntweintrinkern und bei Freßsüchtigen eine ganz außerordentliche Vergrößerung erfahren kann; seine mittlere Länge beträgt beim Erwachsenen 25 bis 30 Centimeter, sein mittlerer Durchmesser an seiner weitesten Stelle 12 bis 14 Centimeter, so daß er 2,5 bis 5 Liter Wasser aufzunehmen vermag. Sein mittleres Gewicht beträgt beim Manne 30 Gramm, beim Weibe etwas weniger. Seine **Bewegungen** sind verschiedener Art. Zunächst zieht sich nach der Nahrungsaufnahme die Magenwandung dicht um den Inhalt zusammen, Magenmund sowie Pförtner schließen sich, und es erfolgen nun eine Anzahl rotierend-reibender Bewegungen der Magenwandungen, wodurch die letzteren in langsamen, verschiebenden Reibbewegungen am Mageninhalt hin- und hergleiten und die Speisemassen durcheinander kneten, damit abwechselnd jeder Teil des Speisebreis mit der Magenwand in Berührung kommt und so eine innige Vermischung desselben mit dem Magensaft sowie Auffaugung seiner aufgelösten Bestandteile erzielt wird. Sowie die Magenverdauung weiter vorgeschritten, werden die in Speisebrei verwandelten Speisen, nach längerer oder kürzerer Zeit, aus dem Magen durch den Pförtner (dessen geschlossener klappenartiger Ringmuskel hierbei erweitert wird) hinaus in den Zwölffingerdarm befördert, und zwar geschieht dies durch sog. **peristaltische** (wurmförmige) Bewegungen. Diese Bewegungen bestehen in partiellen regelmäßigen, in bestimmter Richtung fortschreitenden Zusammenziehungen der Muskelwand, welche sich vom Blindsack des Magens gegen den Pförtner hinziehen. Verschluckte oder im Mageninhalt entwickelte Gase entweichen zum großen Teil durch den Magenmund nach oben. Während des Schlafes sollen die Magenbewegungen fehlen. Sämtliche Bewegungen des Magens sind reflektorische, und die dabei beteiligten Nerven scheinen teils ihr Centralorgan in den Ganglien zu haben, die in der Magenwand liegen, teils vom zehnten Hirnnerven, dem Vagus (s. S. 140), abzustammen. — Das **Erbrechen** (d. h. die Entleerung des Mageninhalts nach oben) kommt durch die Zusammenziehung der Magenwände (wobei der Pförtner geschlossen ist) und die sich hieran anschließende krampfhafte Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln, welche den Magen zwischen sich in die Presse nehmen und zusammendrücken, zustande; dabei öffnet sich der Magenmund und durch den plötzlichen Druck der Bauchpresse ergießt sich der Mageninhalt nach oben. Das Centrum für die Brechbewegungen liegt im verlängerten Mark (s. S. 137) und steht in naher Beziehung zum Atmungscentrum; durch schnelle und tiefe Atemzüge können Uebelkeitsanwandlungen überwunden werden.

Fig. 70.



Der Magen, senkrecht durchschnitten.

1. Speiseröhre. 2. Magenmund. 3. Magengrund (Blindsack des Magens). 4. Pförtnerteil. 5. Kleine obere Krümmung. 6. Große Krümmung (Kurvatur). 7. Eingang zum Pförtner. 8. Magenhöhle mit den Schleimhautfalten. 9. Pförtner. 10. Querteil. 11. Absteigender Teil des Zwölffingerdarms. 12. Gallen- und Bauchspeicheldrüsengang. 13. Mündung derselben in den Darm. 14. Unteres Ende des Zwölffingerdarms. 15. Dünndarm.

Im Magen verweilen die Speisen eine längere Zeit und werden daselbst mit den Absonderungen der Magendrüsen gemischt und in einen Brei, **Speisebrei** oder **Chymus**, umgewandelt; die wichtigste Veränderung erleiden hierbei die Eiweiß-

körper. Die Absonderungsflüssigkeiten im Magen werden von der Schleimhaut geliefert, welche (zumal im linken weiteren Teile des Magens oder im Blindsacke desselben) bei leerem und zusammengezogenem Zustande desselben stark gerunzelt ist. Sie entstammen besonderen Drüsen und sind der Magensaft und der Magenschleim; letzterer ist alkalisch und wird von zahlreichen, einfachen schlauchartigen Schleimdrüsen, die vorzugsweise in der Nähe des Pförtners ihren Sitz haben, bereitet, während der Magensaft oder Labsaft sauer ist und eine dünne, klare und farblose Flüssigkeit darstellt. Er ist das Produkt der sog. Labdrüsen oder Magensaftdrüsen, aus welchen hauptsächlich die (mit Cylinderepithel besetzte) Schleimhaut des Magens besteht und die besonders im Blindsacke des Magens angehäuft sind. Der Magen- oder Labsaft verhindert Fäulnis und Gärung; die Bestandteile desselben sind außer Wasser und Salzen: 1. freie Salzsäure (gegen 0,02 Prozent), welche vom Körper wahrscheinlich aus dem Kochsalz gebildet wird; 2. Pepsin oder Magenferment, ein Eiweißkörper umwandelndes Ferment (s. S. 51), welches in saurer Lösung die Eigenschaft besitzt, feste Eiweißkörper und leimgebende Gewebe bei der Körpertemperatur (unter Aufquellung) zu lösen und in leicht diffundierbare Modifikationen, sog. Peptone, zu verwandeln; 3. Labferment, ein Milch koagulierender Körper. Die Labdrüsen sind einfache cylindrische Schläuche, welche senkrecht und dicht gedrängt nebeneinander in der Schleimhaut stehen, eine trichterförmig erweiterte Mündung besitzen und mit blinden, meist kolbigen, bisweilen geteilten Erweiterungen endigen. Sie sind äußerlich von Haargefäßnetzen umsponnen und enthalten zweierlei rundliche Zellen, von denen die kleineren als Hauptzellen, die kernhaltigen größeren als Labzellen bezeichnet werden. Man schätzt ihre Zahl auf mindestens fünf Millionen. — Die Absonderung des Magensaftes erfolgt nur auf reflektorischem Wege. Sie stockt, wenn der Magen leer ist, tritt aber alsbald ein, wenn er mit reizenden Stoffen (Nahrung) erfüllt wird, wahrscheinlich auch bei Reizung der Mundschleimhaut. Fehlen diese Reize, so erscheint die Magenschleimhaut blaß und nur mit Schleim überzogen. Sowie eine Reizung eintritt, rötet sich die Schleimhaut sehr lebhaft (durch vermehrten Blutzufluß in den Haargefäßchen) und der dünne saure Magensaft tritt tropfenweise hervor. Die Reizung kann ebenso eine mechanische (Knochenstückchen, feste Nahrungsmittel), wie chemische (Alkohol, Gewürze, Alkalien selbst in sehr verdünnter Lösung) und thermische (kaltes Wasser) sein. Die Menge des täglich abgesonderten Magensaftes wird auf etwa 4 Liter geschätzt. Der abgesonderte Magensaft wird wahrscheinlich im Darme großenteils wieder aufgesaugt, und Pepsin findet sich deshalb in manchen Körperflüssigkeiten (Muskelsaft, Harn).

Fig. 71.

Zusammengesetzte Magensaftdrüse.

1. Gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

Fig. 72.

Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

Die Speisebreibildung oder Chymifikation geht in folgender Weise vor sich: sämtliche Arten der schwer löslichen Eiweißkörper (s. S. 43), sowohl diejenigen, welche im flüssigen, als die, welche im geronnenen Zustande in den Magen eingeführt, oder in ihm in den festen geronnenen Zustand (wie Käsestoff in der Milch, ungeronnenes Hühnereiweiß ꝛc.) übergeführt wurden, quellen auf und werden nach und nach in leicht lösliche und leicht durch die Blutgefäßwände durchdringende (leicht diffundierbare) Körper, in sog. „Peptone" umgewandelt, welche durch Hitze, Alkohol ꝛc. nicht mehr zur Gerinnung gebracht werden. Am deutlichsten und schnellsten zeigt sich die Wirkung des Magensaftes auf Eiweißkörper an einem Stückchen geronnenen Blutfaserstoffs, welcher zunächst etwas aufquillt, durchscheinend wird und in einzelne Partikelchen zerfällt, welche allmählich weiter zerfallen und sich in eine trübe Flüssigkeit

auflösen. Der Magensaft wirkt ferner auch verändernd auf den Leim (leimgebendes Gewebe, Gallerte) und verhindert Gärungs- und Fäulnisprozesse. Daß sich der Magen nicht selbst verdaut (d. h. daß der Magensaft seine auflösende Wirkung nicht auch auf die aus Eiweißkörpern gebildete Magenwand ausübt), wird von einigen damit erklärt, daß das Oberhäutchen die Einwirkung des Pepsins verhindere; nach anderen besteht das Schutzmittel in der fortwährenden Zufuhr alkalischer Säfte durch das Blut, durch welche eine beständige Neutralisation der zur Verdauung nötigen Säure erfolgt. Die Erweichung der Magenwand in der Leiche ist eine Art Selbstverdauung des Magens, indem nach dem Tode der Magensaft unter gewissen Umständen nach Zerstörung des Oberhäutchens auf die Magenwand ebenso auflösend und zerstörend einwirkt, wie auf die eingeführten Nahrungsmittel. — Die Wirkungsfähigkeit des Magensaftes wird durch die Einflüsse aufgehoben, welche überhaupt den Fermenten ihre Wirksamkeit nehmen, wie: Kochen, konzentrierte Säuren, viele Metallsalze, starker Alkohol. Konzentrierte Salzlösungen verzögern die Auflösung der Eiweißkörper, indem sie deren Quellung verhindern. — Durch ein besonderes käsestofffällendes Ferment, das sog. Labferment, wird die Milch im Magen zunächst zur Gerinnung gebracht; die geronnene Milch wird dann verdaut. Die Umwandlung des Stärkemehls und Dextrins in Traubenzucker, welche schon auf dem Wege zum Magen, mit Hilfe des Mundspeichels, begonnen hatte, wird im Magen durch den verschluckten Speichel und den bei Zuckergenuß eintretenden Prozeß der Milchsäuregärung fortgesetzt, sobald der Magensaft nicht zu stark sauer ist. Rohrzucker wird im Magen, wahrscheinlich durch den Magenschleim, zum Teil in Traubenzucker verwandelt, und dieser gibt zu Milch-, mitunter auch zu Buttersäurebildung (wahrscheinlich bei Mangel an saurem Magensaft) Veranlassung. Ungelöste, aber lösliche Stoffe werden im Magen noch gelöst, namentlich Salze. Die freie Säure löst auch diejenigen Salze (kohlensaure und phosphorsaure Erden), welche im Wasser unlöslich sind. Die Fette werden durch die Temperatur im Magen (+ 30 bis 32° R. oder 38 bis 40° C.) flüssiger gemacht und so für ihre weitere Verwandelung im Darm vorbereitet.

Magengase. Eine gewisse Menge von Gas gehört zu den regelmäßigen Bestandteilen des Mageninhaltes; sie ist für gewöhnlich gering, kann aber sehr bedeutend werden. Die Hauptquelle dieses Gases ist die mit dem Speichel verschluckte atmosphärische Luft; außerdem finden sich Stickstoff und etwas Wasserstoff. Verschluckte Gase (z. B. mit kohlensäurehaltigen Getränken) oder im Mageninhalt entwickelte treten durch den Magenmund nach der Speiseröhre aus und entweichen nach oben (d. i. Aufstoßen).

Je schwieriger und langsamer nun das Eindringen des Magensaftes in die verschluckten Speisen vor sich geht, um so länger dauert die Speisebreibildung, um so länger verweilt das Genossene im Magen, um so schwerverdaulicher ist es. So wird z. B. der Magensaft schwerer in dasselbe eindringen können, wenn die Speisen aus größeren und harten, ungekauten Stücken bestehen, wenn sie mit viel Fett umgeben oder von Hülsen und holzigen Stoffen (Pflanzenzellstoff) eingehüllt sind u. s. w. Die mittlere Dauer der Magenverdauung beträgt etwa zwei bis fünfeinhalb Stunden; doch kann sie schon in einer Stunde beendet sein und sich über sechs Stunden hinausziehen. Nach einer reichlicheren Mahlzeit ist die Entleerung des Magens in der Regel in vier bis fünf Stunden vollendet. Man verdankt die Kenntnis dieser Thatsache teils dem Experiment am lebenden Tier, teils der Beobachtung an Menschen, welche infolge einer Stich- oder Schußverletzung an einer Magenfistel litten und bei welchen man durch diese von außen in die Magenhöhle hineinblicken konnte, wie bei dem berühmten Jäger Martin des amerikanischen Arztes Beaumont.

Der **Dünndarm** (s. Fig. 66 m auf S. 202), das Hauptverdauungsorgan, besteht aus dem Zwölffinger-, dem Leer- und dem Krummdarme und zeichnet sich durch seine Schleimhaut mit vielen Falten, Drüsen, Follikeln und Zotten vor dem übrigen Darme aus, ist etwa drei- bis fünfmal länger als der ganze Körper (fünf bis sieben Meter lang) und scheint in seiner Länge von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein, denn fleischfressende Tiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. In seinem Baue gleicht der Dünndarm dem Magen und Dickdarm insofern, als der innere Ueberzug desselben aus Schleimhaut besteht,

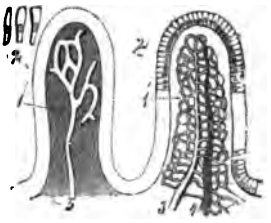
um welche sich mittels Bindegewebes eine Muskelhaut anheftet, welche aus Längs- und Ringfasern besteht. Durch diese Muskelhaut werden äußerst lebhafte wurmförmige Bewegungen hervorgebracht, welche den Darminhalt nach dem Dickdarm hinbewegen. Die Bewegung desselben in entgegengesetzter Richtung ist durch klappenartige, abwärts gestellte Schleimhautfalten gehindert, der Rücktritt aus dem Dickdarme in den Dünndarm aber durch eine klappenförmige Falte (Bauhinische Klappe) am Ende des Dünndarmes verwehrt. Der äußere Ueberzug des Darmes ist ein seröser und wird vom Bauchfell gebildet. — Der Zwölffingerdarm, in welchen sich die Galle und der Bauchspeichel ergießen, hat eine Länge, die etwa der Breite von zwölf Fingern entspricht, und ist fest an die hintere Bauchwand angeheftet, während der sehr lange Leer- und Krummdarm, welcher am Dünndarmgekröse (einer großen Falte des Bauchfells, mit vielen Lymphgekrösdrüsen) angeheftet ist und deshalb auch Gekrösdarm heißt, sehr beweglich ist und aus diesem Grunde oft in Bruchschäden vorgefunden wird. Auf die Verdauung hat der Aufenthalt des Speisebreies im Dünndarme insofern großen Einfluß, als hier auf denselben nicht nur die Einwirkung der Galle, des Bauchspeichels und des von der Darmschleimhaut abgesonderten Darmsaftes stattfindet, sondern auch die Aufsaugung des Speisesaftes vorzugsweise vor sich geht. Die Umwandelungen des sauren, aus dem Magen kommenden Speisebreies, welcher aus gelösten, verdauten, unverdauten und unverdaulichen Stoffen besteht, finden im Dünndarme in folgender Weise statt: zunächst verliert sich immer mehr die Säure des Chymus durch Einwirkung der alkalischen Verdauungssäfte (Galle, Bauchspeichel und Darmsaft), sodann werden die noch unveränderte Stärke in Zucker, die ungelösten Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe in lösliche Peptone umgewandelt und die bis dahin noch ganz unveränderten Fette für die Aufsaugung vorbereitet. Die Zuckerbildung aus der Stärke kommt durch den Bauchspeichel zustande; die Lösung der Eiweißkörper besorgen (da die Wirkung des in den Darm gelangten Magensaftes durch die Galle aufgehoben wird) der Bauchspeichel und der Darmsaft; die Fette werden durch den Bauchspeichel, wahrscheinlich auch durch Galle und Darmsaft, in eine sehr feine Emulsion (mandelmilchähnliche Flüssigkeit) umgewandelt, in welcher Form sie für die Aufsaugung geeignet sind. Ein Teil der Fette wird durch den Bauchspeichel in lösliche, leicht aufzusaugende Fettsäuren (siehe S. 40), welche sich später (in der zweiten Hälfte des Dünndarmes) mit den freien Alkalien zu Seifen verbinden, und in Glycerin (s. S. 40) zerlegt. Die Seifen besitzen das den Fetten abgehende Vermögen, sich mit Wasser zu mischen, können also in den Darm aufgenommen werden und ermöglichen, indem sie die Schleimhaut des Darmes und deren Poren durchtränken, den unzerlegten Fetten den Durchtritt durch dieselben; auch die Galle erleichtert die Resorption der Fette. Der größte Teil der Fette wird unzerlegt als Emulsion resorbiert. Die Eiweißkörper werden (ohne vorheriges Aufquellen) zu Peptonen gelöst, die sich später weiter spalten, wobei sich Leucin, Tyrosin und außer anderen noch ein unangenehm riechender Körper, Indol, bildet, welcher mit den Produkten der Fettsäurezersetzung dem Darminhalt, am Ende des Dünndarmes, den charakteristischen Kotgeruch verleiht. Außerdem wird Rohrzucker (durch ein besonderes Ferment des Darmsaftes) in Traubenzucker, dieser und Milchzucker in Milchsäure verwandelt; die meisten Salze mit organischen Säuren (wie Pflanzen- und Obstsäuren) werden in kohlensaure Salze umgewandelt; die Fettsäuren zersetzen sich in übelriechende flüchtige Produkte.

Die Aufsaugung im Dünndarme geschieht teils durch die Haargefäße, teils durch die Lymphgefäße; welche Substanzen direkt ins Blut, und welche durch das Lymphsystem aufgesaugt werden, ist noch nicht fest bestimmt. Wahrscheinlich werden nach dem Gesetze der Endosmose (s. S. 65) die dem Blute unähnlichen Substanzen durch die Haargefäße und, was diese nicht aufnehmen, durch die Lymphgefäße aufgesaugt (vorzugsweise Eiweißlösungen und Fette). Hierbei bewirken die Filtration und Diffusion, die Endosmose und die Haarröhrchenanziehung (s. S. 65) eine direkte Aufnahme der Substanzen durch die Gefäßwände; daneben spielen rhythmische Zusammenziehungen der mit längsverlaufenden glatten Muskeln versehenen Darmzotten eine wichtige Rolle.

Das Charakteristische des Dünndarmes sind: die Darmzotten, die vereinzelten und in Haufen vorhandenen Follikel (Peyerschen Haufen oder Plaques), die

Schleim und Darmsaft absondernden trauben- und schlauchförmigen (Brunnerschen und Lieberkühnschen) Drüsen, sowie die Becherzellen. Die Darmzotten (s. S. 205) sind bald cylindrische, bald kegelförmige Erhebungen der Schleimhaut. In jeder Zotte befinden sich ein oder zwei centrale Räume als die Anfänge der Speisesaftgefäße (Saugadern), welche von einem Haargefäßnetzwerke umstrickt sind. Ein bis zwei Pulsaderstämmchen bilden in jeder Zotte reichliche Kapillarverästelungen, die bis an die Spitze hinaufreichen und hier in ein größeres Venenstämmchen übergehen. Um die centralen Chylusgefäße herum liegt eine Schicht längsverlaufender organischer Muskelfasern. — Die Follikel, die einfachste Form der Lymphdrüsen, liegen in der Darmschleimhaut (am reichlichsten im Dickdarme) an den Anfängen der Speisesaftgefäße und bestehen aus einem netzartig angeordneten Gerüste, in dessen Maschenräumen sich zellige Elemente (Lymphkörperchen) befinden und von einem Blutgefäßkapillarnetz umgeben sind. Die Peyerschen Haufen befinden sich im untersten Teile des Krummdarmes, etwa 20 an Zahl; die Brunnerschen Drüsen sind traubenförmige Schleimhautdrüsen mit einem Ausführungsgange, welche den Mundschleimhautdrüsen entsprechen; sie finden sich nur im Zwölffingerdarm. Die Lieberkühnschen Drüsen stellen schlauchartige Vertiefungen der Schleimhaut mit blindem Ende dar und entsprechen den Schleimdrüsen des Magens. Die Becherzellen sind glockenartige Räume zwischen den Cylinderzellen des Darmoberhäutchens, mit offener Mündung nach dem Darme zu; sie stellen schleimig umgewandelte (metamorphosierte) Cylinderzellen des Darmepithels dar und sind gleich den Drüsen bei der Absonderung des Darmschleims beteiligt. Die Nerven des Dünndarmes stammen teils aus Ganglien, welche in der Darmwand liegen, teils vom Sympathikus. Der vom letzteren entspringende Eingeweidenerv, welcher die Bewegung der Darmgefäße reguliert, kann auch die wurmförmige Bewegung des Dünndarmes zum Stillstand bringen (wirkt also als Hemmungsnerv).

Fig. 73.



Zotten des Dünndarmes.
1. Substanz der Zotte. 2. Epithel. 3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaftgefäß.

Fig. 74.

Brunnersche Drüse.

Der **Dickdarm** (s. Fig. 66 S. 202), welcher vom Blind-, Grimm- und Mastdarme gebildet wird, besteht wie der Dünndarm aus einer Schleim- und einer Muskelhaut mit seröfem Ueberzuge vom Bauchfell. Jedoch fehlen der Schleimhaut die Darmzotten; die Lymphfollikel stehen nur vereinzelt (solitär); die Lieberkühnschen Drüsen sind vorzugsweise im Blind- und Grimmdarme angehäuft. Der Dickdarm hat eine Länge von etwa $1^1/_2$ bis 2 Meter und übt auf die Verdauung insofern nur wenig Einfluß aus, als hier die Lösung fester Stoffe im Speisebreie (welcher noch unverdaute Reste der genossenen Nahrung enthält) mittels des Darmsaftes und der Milchsäuregärung, welcher die vegetabilischen Nahrungsmittel unterliegen, sowie die Aufsaugung von Speisesaft nur in sehr geringem Grade vor sich geht; seine Hauptfunktion besteht vielmehr in Wasseraufsaugung und dadurch bewirkter Eindickung des Darminhaltes, wobei der letztere durch Wasserverlust und Bildung übelriechender Gase nach und nach die Beschaffenheit des Kotes annimmt. Die wurmförmigen Bewegungen im Dickdarme geschehen sehr langsam, so daß der Inhalt in den Ausbuchtungen des Grimmdarmes längere Zeit sich aufhalten muß. Am Blinddarme, welcher durch eine Art Klappe (Bauhinische) vom Dünndarme abgeschlossen ist, hängt eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung (der Wurmfortsatz, siehe S. 202, Fig. 66 p) an, die dadurch gar nicht selten Veranlassung zum Tode gibt, daß fremde Körper (Obstkerne, Körner, Steine) in die Höhle derselben hineingetrieben werden, was leicht eine Durchbohrung des Fortsatzes und dadurch tödliche Bauchfellentzündung nach sich zieht. Man verschlucke also keine festen Körper. — Der Grimm-

darm krümmt sich um den Gekrösdarm herum, so daß er aus einem rechts aufsteigenden, einem queren und einem links absteigenden Stücke besteht. Das letzte Stück setzt sich mit einer S förmigen Krümmung in den Mastdarm fort, dessen Ausgang von einem Ring- oder Schließmuskel umgeben ist und After heißt. Die Adern des Mastdarmes führen den Namen Hämorrhoidalgefäße; ihre krankhafte Erweiterung bedingt die bekannten Hämorrhoidalknoten und Hämorrhoidalblutungen (siehe unter Darmkrankheiten).

Darmatmung und Darmgase. Auch im Darmkanale werden Gase zwischen Blut und Luft gewechselt, jedoch nur in sehr geringer Menge. Wie in der Lunge wird Sauerstoff aus der verschluckten Luft verzehrt und dafür Luft mit Kohlensäure, Wasserdampf und Wärme wieder abgegeben. Die wichtigsten Darmgase sind Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff. Die hauptsächlichste Quelle der Kohlensäure im Darme ist die Gärung (Milchsäure- und Buttersäuregärung) des Darminhaltes, die vorzugsweise durch den Darmschleim eingeleitet wird. Das vorhandene Wasserstoffgas ist ebenfalls ein Produkt der Gärung, namentlich vegetabilischer Stoffe, während das Schwefelwasserstoffgas, welches sich nur spurweise findet, ein Zersetzungsprodukt der Eiweißkörper darstellt. Die Gasentwickelung im Dünndarme ist am bedeutendsten nach dem Genusse vegetabilischer, stärke- und zuckerhaltiger Nahrung, besonders nach Hülsenfrüchten. Auch Kohlenwasserstoffgase (Grubengas) und Ammoniak scheinen sich im Darme durch Zersetzung von Nahrungsstoffen bilden zu können; die ersteren besonders bei Cellulosenverdauung. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die im Verdauungsapparate gebildeten Gase in die Gewebsflüssigkeiten übergehen und von dort in die Luft der Lungen gelangen; vielleicht bedingt ihre Resorption die unangenehmen nervösen Symptome (Kopfschmerzen, Schwindel, Mattigkeit u. dgl.), mit welchen so häufig die chronischen Magen- und Darmkrankheiten verknüpft sind. Das Knurren oder Kollern im Bauche rührt von den Bewegungen der Darmgase her.

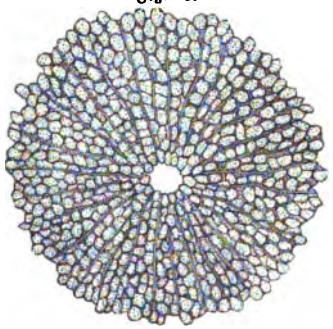
Das **Bauchfell** ist ein seröser Sack (s. S. 59), welcher in der Bauchhöhle ebensowohl die Verdauungsorgane wie die Bauchwände bekleidet und eine Menge von größeren oder kleineren Falten und Verlängerungen bildet, welche als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet werden. Von Netzen gibt es: das große Netz, welches vom unteren Rande des Magens und vom Quergrimmdarme aus als ein fetthaltiger, dünner Vorhang über die Dünndärme bis ins Becken herabhängt (und sich häufig in Bruchschäden vorfindet), und das kleine Netz, welches zwischen der unteren Fläche der Leber und dem oberen Rande des Magens ausgespannt ist. Die Gekröse sind aus zwei Platten bestehende Bauchfellverlängerungen, welche die Därme, sowie zahlreiche Blut- und Lymphgefäße, Lymphdrüsen und Nerven zwischen sich nehmen; es gibt: das Dünndarm-, Dickdarm-, Blinddarm- und Mastdarmgekröse. Die Falten, Bänder genannt, ziehen sich von einem Organ zum anderen und erhalten von diesen Organen ihre Namen, z. B.: Leber-Magenband, Zwerchfell-Milzband u. s. w. In der Höhle des Bauchfellsackes, die freie Oberfläche desselben befeuchtend und schlüpfrig erhaltend, befindet sich die sog. Bauchfellflüssigkeit, d. i. Lymphe, welche durch feinste Oeffnungen direkt mit Lymphgefäßen im Zusammenhange steht (s. S. 166). Es versieht auf diese Weise das Bauchfell die Unterleibsorgane mit einer glatten, schlüpfrigen Oberfläche, so daß deren Bewegungen leicht vor sich gehen können, befestigt dieselben zugleich aneinander und sichert sie in ihrer gegenseitigen Lage.

Die **Leber** (s. Fig. 66 h i auf S. 202), welche vom Bauchfell überkleidet in der Bauchhöhle rechts oben unter den Rippen liegt, ist die größte und schwerste ($1^1/_2$ bis 2 Kilogramm schwere) Drüse des menschlichen Körpers und von derbem braunroten Gewebe. Ihre untere Fläche ist durch drei H förmig verlaufende Furchen in vier verschieden große Abteilungen (Leberlappen) getrennt, deren rechte am größten ist und etwas mehr als die Hälfte des ganzen Organs ausmacht. Die Funktion der Leber, nämlich die Bereitung einer Flüssigkeit (Galle), die hier aber nicht wie bei anderen Drüsen aus arteriellem, sondern aus venösem Blute (der Pfortader) gebildet wird, ist eine sehr wichtige und zwar eine doppelte. Einesteils dient die Leber nämlich der Blutbildung, indem sie dem Blute schlechte untaugliche Bestandteile (alte Blutkörperchen) entzieht, anderenteils unterstützt sie die Verdauung (Resorption) der

Fette durch Absonderung der Galle. Beide Zwecke kann die Leber aber nur mit Hilfe der Pfortader (s. S. 186) erreichen, indem diese das zu reinigende und die Gallenbestandteile liefernde Blut der Leber zuführt. Innerhalb des Lebergewebes geschieht die Gallenbildung aber so, daß aus dem Blute der Pfortader-Haargefäße die Gallenbestandteile in Zellen (Leberzellen) übertreten und von hier, nachdem sie zu Galle verarbeitet sind, in die feinsten Gallenkanälchen gebracht werden, welche sodann die Galle in immer größere Kanäle und endlich in den Ausführungskanal der Leber (Lebergang) leiten. Aus diesem letzteren Gange kann die Galle entweder durch den Gallenblasengang in die Gallenblase, welche an der unteren Fläche der Leber, in der vorderen Hälfte der rechten Längsfurche, angewachsen ist, oder sofort durch den Gallengang in den Zwölffingerdarm geschafft werden. Das gereinigte Pfortaderblut fließt (ebensowohl wie das Blut der Leberpulsadern, welches zur Ernährung der Leber gedient hatte und dadurch venös geworden ist) aus der Leber durch die Leberblutadern in die untere Hohlader und durch diese in den rechten Vorhof des Herzens ein. — Außer der Blutmauserung und Gallenabsonderung scheint in der Leber auch noch die Bildung von Traubenzucker stattzufinden, indem die Leberzellen aus den Kohlenhydraten oder den Eiweißstoffen des Blutes Glykogen (eine stärkeähnliche, sehr leicht in Zucker übergehende Substanz, s. S. 38) und daraus Traubenzucker bereiten; dieser Leberzucker ist reichlich in dem aus der Leber (innerhalb der Leberblutadern) herausfließenden Blute enthalten und wird wahrscheinlich innerhalb der Gewebe durch den eingeatmeten Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, trägt sonach zur Entwickelung unserer Eigenwärme bei. Höchst auffallend ist die Abhängigkeit der Zuckerbildung in der Leber vom Nervensystem; so kann man beim Kaninchen künstlich durch eine Stichverletzung des Bodens der vierten Hirnhöhle (sog. Zuckerstich) die Zuckerbildung in der Leber auf einige Stunden so beschleunigen, daß der Leberzucker nicht mehr in dem Maße, als er sich in der Leber bildet, innerhalb des Blutstromes oxydiert werden kann, sondern sich in größeren Mengen im Blute anhäuft und durch die Nieren ausgeschieden wird (Zuckerkrankheit oder Zuckerruhr). Weiterhin ist die Leber der Hauptbildungsherd des Harnstoffs (s. unter Harnapparat). — Während des Embryonalzustandes ist die Leber der eigentliche Bildungsherd der Blutkörperchen, indem die dem Blut von der Milz zugeführten farblosen Zellen, während sie die Leber passieren, gefärbt und zu kernhaltigen Blutkörperchen verwandelt werden.

Feinerer Bau der Leber. Die ganze Lebersubstanz besteht aus kleinen weichen, untereinander abgeplatteten Zellen, den sog. Leberzellen, welche zu kleinen Häufchen angeordnet sind, welche man Leberläppchen oder Leberinseln nennt. Jedes dieser unregelmäßig gestalteten, vieleckigen Läppchen wird von einem Haargefäßnetz umsponnen, welches teils von der Pfortader, teils von der Leberpulsader gebildet wird. Dieses Zwischenläppchen-Kapillarnetz setzt sich in eine Venenwurzel fort, welche im Inneren des Läppchens beginnt (Central- oder Innenvene genannt wird) und die Lebervenen bilden hilft. Zwischen den Leberzellen beginnen die Anfänge der gallenführenden Kanälchen (Gallenkapillaren) und verbinden sich zwischen den einzelnen Leberläppchen zu größeren Kanälchen, die sich schließlich zum Lebergang vereinigen. Sonach besteht die Masse der Leberläppchen im wesentlichen aus drei Elementen, den absondernden Leberzellen, den Blutgefäßkapillaren und den gallenführenden Kanälchen oder Gallenkapillaren.

Fig. 75.



Durchschnitt durch ein Leberläppchen, mit dem Durchschnitt der Lebervene in der Mitte; zwischen den Leberzellen die radiären Gallengänge.

Die von der Leber bereitete **Galle** ist eine intensiv bittere dünn- oder dickflüssige Flüssigkeit, je nachdem sie erst kürzlich oder schon vor einiger Zeit abgesondert wurde.

Ihre Farbe kann gelb, grün, braun bis schwarzbraun sein; an der Luft färbt sich gelbe Galle grün. Die chemischen Stoffe, welche die äußerst wasserreiche Galle zusammensetzen, sind sehr charakteristisch; es sind dies vorzugsweise die Natronsalze zweier gepaarten Säuren (sog. Gallensäuren), nämlich der schwefelfreien Glykocholsäure und der schwefelhaltigen Taurocholsäure, welche der Galle vornehmlich ihren bitteren Geschmack verleihen. Die Farbe der Galle rührt von den gelbroten oder grünlichen Gallenfarbstoffen (Bilirubin der rotgelbe, welcher durch Oxydation in Biliverdin, den grünen Farbstoff, übergehen kann) her, welche wahrscheinlich aus dem Blutfarbstoffe hervorgehen. Auch Fett kommt in der Galle vor und zwar entweder als solches, oder mit Alkalien verseift, oder als fett-wachsähnlicher, krystallisierender (Gallensteine bildender) Körper „Cholesterin" (gelöst durch die gallensauren Salze); endlich findet sich ein zuckerbildendes Ferment. — Die Galle ermöglicht die Verdauung des Fettes, indem sie dasselbe emulsiv macht (d. h. zu feinen staubförmigen Partikelchen zerteilt) und sich mit Fett sowohl als mit Wasser zu mischen vermag. Dadurch, daß sie, in den Darm ergossen, in die Schleimhaut eingesaugt wird und die feinsten Oeffnungen der Darmzotten erfüllt, bahnt sie den Weg für den Fetteintritt. Wären diese Oeffnungen bloß mit Wässerigem durchtränkt, dann könnte Fett, da es sich mit Wasser nicht zu mischen vermag, nicht eintreten. Auch regt die Galle die Kontraktion der Muskelfasern in den Darmzotten an und befördert auch dadurch die Fettaufsaugung. Der größte Teil der Galle wird vom Darme aus wieder aufgesaugt und ins Blut geschafft; nur ein kleiner Teil wird im zersetzten Zustande mit dem Kote ausgeschieden und verhindert in diesem die faulige Zersetzung. Die Absonderung der Galle erfolgt beständig und ohne Unterbrechung; die Menge der abgesonderten Galle schwankt zwischen 450 und 1000 Gramm in 24 Stunden; sie ist von der Nahrung in hohem Grade abhängig und wird gesteigert durch Wassertrinken (wobei die Galle wasserreich wird), sowie durch Fleischkost; weniger durch vegetabilische Kost, gar nicht durch Fettgenuß; sehr verringert wird sie beim Hungern.

Die **Bauchspeicheldrüse** (Pankreas), welche in ihrem Baue den Speicheldrüsen vollkommen gleicht, sondert eine sehr wichtige speichelähnliche, klebrige, stark alkalische Flüssigkeit (den Bauchspeichel) ab und schafft diese in den Zwölffingerdarm zum Speisebreie. Das Pankreas ist eine 14 bis 18 Centimeter lange, 3 bis 5 Centimeter breite, platte, aus traubenförmigen Läppchen zusammengesetzte Drüse, welche quer an der hinteren Wand der Bauchhöhle, unmittelbar hinter dem Magen, zwischen Milz und Zwölffingerdarm, ihre Lage hat (s. Fig. 66 x auf S. 202). Die Funktionen des Bauchspeichels bestehen: in Umwandlung von Stärke in Zucker, in Lösung der Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe und Verwandlung derselben in leicht diffundierbare Verbindungen (Peptone), sowie in Vorbereitung (Emulsion und Zerlegung) des Fettes zur Aufnahme in die Chylusgefäße. Die wichtigsten Bestandteile des Bauchspeichels sind mehrere Fermente (s. S. 51), von welchen das eine, das Ptyalin, die Stärke in Zucker umwandelt, das andere die Fette zersetzt und vermilcht, das dritte, das sog. Trypsin oder Pankreatin, geronnene Eiweißkörper sowie Leim und leimgebendes Gewebe löst.

Der Kot oder die Exkremente (Fäces), welche ihre charakteristische Gestalt den Dickdarmbuchtungen verdanken, bilden den Rest des Speisebreies und finden sich im Mastdarme fertig gebildet. Die Kotbildung beginnt vom Eintritte des Darminhaltes aus dem Dünndarme in den Blinddarm, wo die Speisereste immer mehr an Wasser verlieren, ihre bräunliche Farbe (von den veränderten Gallenfarbstoffen herrührend) dunkler wird und der eigentümliche widerliche, von flüchtigen Fettsäuren und den Produkten der Bauchspeichelverdauung (Indol und Skatol) herrührende Kotgeruch hervortritt. Am Ende des Mastdarmes befinden sich zwei Schließmuskeln, ein oberer unwillkürlicher und ein unterer willkürlicher, welche die andrängenden Kotmassen zurückhalten und durch die Bauchpresse (s. S. 116) überwunden werden

müssen. Die Entleerung des Kotes, der Stuhlgang oder die Leibesöffnung, kommt durch die Zusammenziehungen ebensowohl der Mastdarm- wie der Bauchmuskeln, und auch noch durch Beihilfe des Zwerchfells (bei tiefem Einatmen) zustande.

Was die Dauer des ganzen Verdauungsprozesses betrifft, so ist diese ebensowenig fest bestimmt, wie die Beschaffenheit und Menge der Exkremente; im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß nach etwa 18 bis 24 Stunden der Rest des Genossenen wieder aus dem Körper hinweggeschafft wird.

Die mikroskopische Untersuchung der Exkremente bei gesunder Verdauung lehrt, daß dieselben im allgemeinen aus sämtlichen unverdaulichen Bestandteilen der Nahrungsmittel, besonders der pflanzlichen Speisen, bestehen, sonach vorzugsweise aus den von Cellulose oder Pflanzenfaser gebildeten Pflanzengebilden, aus leeren oder (mit Blattgrün, Stärkekörnchen, Harz u. s. f.) gefüllten Zellen, Gefäßbündeln und Oberhaut; sodann aus sehnigen, elastischen, knorpeligen, sowie knöchernen Partikelchen der Fleischnahrung. Gewöhnlich finden sich neben den unverdaulichen Stoffen aber auch noch verdauliche, jedoch nicht verdaute, sowie verdaute und nicht aufgesaugte Nahrungsmittel, wie gelbgefärbte, zerstückelte Muskelbündelchen, Bindegewebe, elastische Fasern, Käse- und Eiweißstückchen, Fett, Stärke, Zucker, Salze und Säuren. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn entweder zu viel und zumal von unverdaulichen Substanzen eingehüllte Nahrungsstoffe eingeführt wurden, so daß die Verarbeitung und Aufsaugung aller unmöglich wurde, oder wenn die Verdauungsorgane nicht in dem Zustande sind, um die gehörige Menge von Verdauungssäften zu liefern und die Aufsaugung des Verdauten zu fördern. Neben diesen Speiseresten machen nun aber auch noch Gallenbestandteile einen Hauptbestandteil der Exkremente aus, und diese befinden sich, nach der Länge der Zeit, welche die Speisen im Darmkanal verweilen, in größerer oder geringerer Zersetzung. Ist der Gallenzufluß zum Speisebrei gehindert (bei Gelbsucht), dann fehlen auch den Exkrementen die Eigenschaften (die Farbe und zusammenhängende, klebrige Konsistenz), welche sie den Gallenstoffen verdanken. Die Menge der Exkremente muß sich sonach, ebenso wie ihre Beschaffenheit, nach der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel, sowie nach dem Zustande des Verdauungsapparates und der Menge der Verdauungssäfte richten; sie beträgt im Durchschnitt 170 Gramm in 24 Stunden, kann aber auch über 500 Gramm steigen. Nach Fleisch- und Eiweißnahrung ist die Menge der Fäces geringer als nach vegetabilischer Kost. Der Wassergehalt der Exkremente hängt teils von der genossenen Flüssigkeit, teils von der Menge und Konsistenz der zur Verdauung verbrauchten Säfte ab; im Durchschnitt beträgt er etwa 75 Prozent. An festen Stoffen werden mit dem Kote täglich etwa 30 Gramm (entsprechend rund 5 Prozent der in der Nahrung aufgenommenen festen Stoffe) aus dem Körper entfernt. Die Exkremente haben deshalb eine saure Beschaffenheit, weil sie durch Gärung gebildete Säuren, besonders Butter- und Essigsäure, enthalten. Schleim fehlt im Kote niemals und ebensowenig abgestoßene Epithelzellen, Spalt- und Hefepilze.

VI. Harnapparat.

Das Blut von seinem Ueberflusse an Wasser zu befreien und gleichzeitig auch noch die festen löslichen Auswurfsstoffe des Organismus aus demselben zu entfernen, ist die Aufgabe der Harnabsonderung, welche in den beiden Nieren vor sich geht und sonach eine Aussonderung aus dem

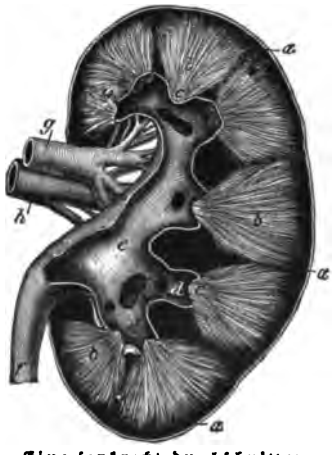
Blute darstellt. Vorzugsweise sind es aber die Endprodukte der Oxydation (die Verbrennungsprodukte) stickstoffhaltiger (eiweißstoffiger, sowie leimhaltiger) Substanzen des Körpers und der Nahrung, welche in Form von **Harnstoff, Harnsäure** oder **harnsauren Salzen** mit dem Harne wieder ausgeschieden werden. Natürlich ist der Harn um so reicher an diesen Stoffen, je mehr von den stickstoffhaltigen Stoffen verbrannt werden (z. B. bei reichlicher Fleischkost), und das Blut müßte sich allmählich sehr verschlechtern, wenn jene untauglichen Stoffe infolge gestörter Harnabsonderung darin zurückgehalten würden, wie dies thatsächlich z. B. bei der Gicht der Fall ist. Der Harnstoff (s. S. 45) ist nämlich ein ebenso gefährliches Gift für den Organismus wie die Kohlensäure, und das Leben kann nur bestehen, wenn er fortwährend ausgeschieden wird. Werden größere Mengen im Körper angehäuft, so kann es sogar zu einer tödlichen Vergiftung des Blutes (**Harnstoffvergiftung** oder **Urämie**) kommen.

Uebrigens werden mit dem Harne außer den Oxydationsprodukten der Eiweißsubstanzen auch noch eine Menge anderer, in den Körper gebrachter Stoffe, besonders leicht lösliche, welche mit organischen oder unorganischen Materien des Körpers keine Verbindung eingehen, und zwar mehr oder weniger verändert (oxydiert), manche schneller, andere langsamer wieder aus dem Körper ausgeschieden. So finden sich von genossenen Substanzen viele Salze, einige Metalle, die meisten organischen Säuren, viele Farb- und Riechstoffe u. s. w. im Harne wieder; einige derselben (z. B. Jodkali) erscheinen schon nach wenigen (vier bis zehn) Minuten nach ihrem Genusse im Harne. Die **specifischen Harnbestandteile** sind zum größten Teil im Blute schon vollständig vorgebildet, so daß in den Nieren eine bloße Abfiltration oder Abscheidung derselben erfolgt; nur von der Hippursäure und den Harnfarbstoffen nimmt man an, daß sie in den Nieren selbst gebildet werden. Für den **Harnstoff** ist wahrscheinlich die **Leber** als eine Hauptbildungsstätte desselben anzusehen, da sie von allen Organen am meisten Harnstoff (bei den Vögeln Harnsäure) enthält. Ist der Harn sehr reich an Harnsäure und Salzen (besonders harn- und phosphorsauren), dann werden diese Stoffe nicht selten fest, setzen sich an ein Klümpchen Schleim oder Blut an und bilden so durch schichtenweises Anlagern aneinander steinige Konkremente, welche nach ihrem Sitze in den Nierenkelchen, im Nierenbecken oder in der Harnblase **Nieren-** oder **Blasensteine** genannt werden.

Der **Harnapparat** besteht aus den beiden **Nieren** und den **Harnwegen**; zu den letzteren gehören: der Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre. Die **Nieren** (s. Fig. 76) sind zwei, zu beiden Seiten der Lendenwirbel an der hinteren Bauchwand symmetrisch gelegene, bohnenförmige, je 100 bis 180 Gramm schwere, 10 bis 13 Centimeter lange Drüsen, von welchen eine jede in ein Fettpolster (**Nierenfett**) eingebettet und von einer festen sehnigen Haut (**Nierenkapsel**) umschlossen ist (s. Tafel Xs, bei topographischer Anatomie). Die Lage dieses bohnenförmigen Organes, an dessen oberen Rand sich die Nebenniere (s. S. 169) anlegt, ist so, daß der größere konvexe Rand desselben nach außen, der kleinere konkave (die **Nierenwurzel**) dagegen nach innen gekehrt ist; am letzteren befindet sich der Ein- und Austritt von Gefäßen, Nerven und der Ausführungsgang (das sog. **Nierenbecken**). Bisweilen kommt es infolge mechanischer Einwirkungen (übermäßigen Schnürens der Frauen, Druck von Geschwülsten u. dergl.) zu Lageveränderungen der einen oder beider Nieren (sog. **Wanderniere**), wodurch mannigfache Beschwerden und Störungen entstehen können. —

Durchschneidet man eine Niere der Länge nach (s. Fig. 76), so zeigen sich auf dem Durchschnitte deutlich zwei wesentlich verschiedene Substanzen. Die dem Rande zunächst liegende dunklere und weichere heißt die Rindensubstanz und besteht aus einer Unzahl (gegen zwei Millionen) vielfach geschlängelter Harnkanälchen, welche allseitig von Blutgefäßen umsponnen sind und mit einem blinden erweiterten Ende, in welches ein Gefäßknäuel eingeschoben ist, anfangen. Die nach innen gegen die Nierenwurzel zu liegende Substanz, d. i. die Marksubstanz, zeigt sich dagegen blaßrötlich und streifig und ist in acht bis fünfzehn pyramidenförmige Abteilungen (Nierenpyramiden) getrennt, welche aus gerade verlaufenden Harnkanälchen (den unmittelbaren Fortsetzungen der geschlängelten Kanälchen der Rindensubstanz) bestehen und mit ihrer Spitze (dem Nierenwärzchen), auf welcher sich die Harnkanälchen öffnen, nach dem Mittelpunkte der Niere gerichtet sind. Die Nierenwärzchen, aus deren Harnkanälchenöffnungen fortwährend Harn tröpfelt, ragen in hohle Behälter (Nierenkelche) hinein, und diese vereinigen sich zu einem trichterförmigen Sacke (zum Nierenbecken), welcher unmittelbar in den federkieldicken, 28 bis 32 Centimeter langen Harnleiter (s. Tafel X t) übergeht. Dieser letztere Kanal (aus einer Muskel-, Schleim- und Bindegewebshaut gebildet) zieht sich an der hinteren Bauchwand in das Becken herab und mündet in die Harnblase ein, wo der tropfenweise zufließende Harn gesammelt wird.

Fig. 76.



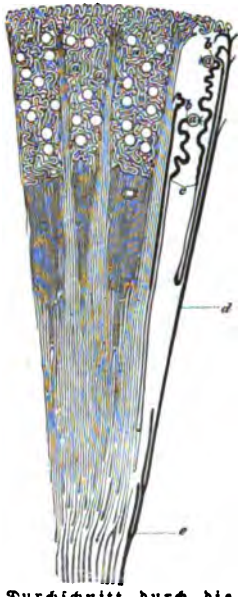
Eine senkrecht durchschnittene Niere.

a. Rindensubstanz aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden aus geraden Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

Feinerer Bau der Niere. Das Nierengewebe zerfällt seiner Thätigkeit nach: in eine Abteilung mit absondernden Kanälchen (Harnkanälchen), d. i. das Nierenlabyrinth oder die Rinde, und in eine mit Sammelröhren oder Ausführungskanälchen, d. i. die Marksubstanz (mit Markstrahlen und Pyramiden). Da wo beide Abteilungen aneinander stoßen, befindet sich die Grenzschicht des Markes. In der Rinde beginnen die schlauchförmigen und gewundenen Harnkanälchen mit einer kugeligen Anschwellung (d. i. das sog. Malpighische Körperchen oder die Kapsel des Nierenkornes), welche in ihrem Inneren das Nierenkorn oder den Glomerulus birgt. Diese Anschwellung setzt sich mit einem kurzen engen Halse in ein weiteres Rohr fort, welches in bogenförmigen Windungen sich nach dem Marke hinzieht. Hat es die Grenzschicht desselben erreicht, so spitzt es sich rasch zu und dringt nun als ein feiner Kanal geraden Verlaufes mehr oder weniger tief in das Mark ein, biegt hier unter Bildung einer engen Schleife wieder um und steigt gerade aufwärts in die Rinde zurück. Hier verläuft es jetzt mit mehrfachen, knickartigen Windungen zwischen den bogig gewundenen Harnkanälchen und kehrt zum Marke zurück, wo es mit mehreren anderen Kanälchen zur Bildung eines geraden und weiten Rohres (eines Sammelrohres) zusammentritt. Die

Sammelröhrchen vereinigen sich zu Hauptästen (Primitivkegel) und bilden dann die Pyramiden, an deren Spitzen (Nierenwärzchen oder Papillen) sie sich nach dem Nierenkelche hin öffnen. Das Nierenkorn oder der Glomerulus, welcher in dem blasig angeschwollenen Endstücke des Harnkanälchens liegt, ist ein dichter Knäuel von Kapillarschlingen. Das zuführende arterielle Gefäßchen bildet nämlich innerhalb der Kapselhöhle ein freischwebendes Büschel von Kapillaren, welche bogenförmig gegen das Centrum des Glomerulus sich erstrecken und hier zu einem ausführenden Gefäßchen zusammenfließen, welches dicht neben dem zuführenden Gefäßchen austritt. Das ausführende Gefäßchen gleicht seinem Baue nach einer Vene, verhält sich aber in seinem weiteren Verlaufe wie eine Arterie, denn es löst sich wieder in ein engmaschiges Kapillarnetz auf, welches die gewundenen Harnkanälchen umspinnt und in die Nierenvenen übergeht. So hat also das Blut zwei Haargefäßnetze zu passieren. Da nun das Blut in dem Glomerulus wegen des im zweiten Kapillarnetz gegebenen Hindernisses unter hohem Drucke steht, so muß hier eine starke Filtration in die Kapseln hinein stattfinden und es werden also Wasser und die wirklich gelösten Teile der Blutflüssigkeit (Salze, Harnstoff, Zucker u. s. w.) in die Harnkanälchen übergehen. Diese sehr verdünnte Lösung tritt nun an den Wänden der Harnkanälchen mit dem Blute, welches sie soeben verlassen hat und welches durch den Wasserverlust konzentrierter geworden ist, in Diffusion, wobei eine Rückkehr von Wasser in das Blut stattfindet und der Urin konzentrierter wird.

Fig. 77.



Durchschnitt durch die Niere (300 mal vergrößert). a. Malpighische Körperchen in der Rindensubstanz. b. Beginn der Harnkanälchen. c. Grenze der Mark- und Rindensubstanz. d. Harnkanälchen. e. Sammelrohr.

Die Harnblase, das zur Aufbewahrung und zeitweisen Entleerung des Harnes dienende Organ, stellt einen länglichrunden, im gefüllten Zustande durchschnittlich 14 Centimeter hohen und 11 Centimeter breiten häutigen Sack dar, welcher, im leeren Zustande gefaltet, in der Höhle des kleinen Beckens vor dem Mastdarme liegt (s. Tafel X u, bei topographischer Anatomie) und sich nach vorn und unten verengert (d. i. der Blasenhals), um sich in die Harnröhre fortzusetzen. Das Innere der Blase ist mit Schleimhaut ausgekleidet, und um diese herum befinden sich Muskelfasern, welche so angeordnet sind, daß sie am Blasenhalse einen Ring (den Blasenschließer) bilden, während sie übrigens (als Harnauspresser) der Länge nach verlaufen und die Blase nach ihrem Halse hin zusammenziehen können. Das Fassungsvermögen der Blase wechselt nach Alter, Geschlecht und Gewohnheit; im Durchschnitt vermag die Blase beim Manne 700, beim Weibe 650 Kubikcentimeter Flüssigkeit zu fassen, bei manchen beträgt die Kapacität der Blase bis zu 1500 Kubikcentimeter. — Die Harnröhre ist ein von Schleimhaut ausgekleideter häutiger Kanal, der vom Blasenhalse bis zu den äußeren Geschlechtsorganen reicht und sich hier öffnet; er ist beim weiblichen Geschlechte sehr kurz (drei bis vier Centimeter), beim männlichen dagegen etwa 20 Centimeter lang.

Der **Harn** oder Urin ist eine mit Schleim und abgelöster Oberhaut der Harnwege vermischte klare wässerige Flüssigkeit, durch welche die Verbrennungsprodukte

der stickstoffhaltigen Nahrungs- und Gewebsbestandteile (besonders Harnstoff) aus dem Körper entfernt werden. Der frisch gelassene Harn stellt im gesunden Zustande eine durchsichtige blaßgelbe bis dunkelgelbe Flüssigkeit von eigentümlichem schwach aromatischen Geruche, bitterlich salzigem Geschmacke und von der Temperatur des Körpers (s. S. 149) dar. Er ist schwerer als Wasser (specifisches Gewicht durchschnittlich 1,015 bis 1,025) und gewöhnlich von schwach saurer Reaktion (durch phosphorsaures Natron); nach dem Erkalten verliert der Harn seinen aromatischen Geruch und nimmt den eigentümlichen Harngeruch an; nachdem er einige Zeit gestanden hat, bildet sich in demselben anfangs eine Trübung (durch den Schleim und die Oberhautpartikelchen) und endlich ein weißer oder farbiger Bodensatz (Harnsediment), gewöhnlich aus harnsauren Salzen (besonders harnsaurem Natron) bestehend. Durch langes Stehen kommt es im Harne zu einer alkalischen Reaktion und fauliger Zersetzung, und es entwickeln sich in ihm neben Ammoniak (s. S. 35) unzählige Gärungspilze und Bakterien (aus Keimen, die der Luft entstammen). Manchmal, doch selten, leuchtet der frische Harn ganz gesunder Personen mit einem phosphorähnlichen Glanze; diese Phosphorescenz ist noch unerklärt. Die Farbe des Harns ist abhängig von seiner Konzentration; sie ist am hellsten nach reichlichem Genuß von Getränken, am dunkelsten im konzentrierten Morgenharn. Die wesentlichen Bestandteile des Harns, welche im gesunden Zustande nie fehlen, sind: 1. der Harnstoff, das hauptsächlichste Endprodukt der Oxydationen stickstoffhaltiger Substanzen (Eiweißsubstanzen), welches zum größten Teile schon im Blute (wahrscheinlich auch in der Leber) vorgebildet ist; in 24 Stunden beträgt die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs beim Erwachsenen etwa 30 bis 40 Gramm; — 2. die Harnsäure, eine niedrigere Oxydationsstufe als der Harnstoff, in Form harnsaurer Salze (täglich etwa 0,5 Gramm); — 3. eine Reihe noch niedrigerer Oxydationsstufen, die meisten in geringen Mengen und einige nicht beständig vorhanden: Kreatin und Kreatinin, Hippursäure, Xanthin, Sarkin, Ammoniak u. a.; — 4. Harnfarbstoffe (Urobilin, Urohämatin und Indican); — 5. Wasser, in großer Menge (96 Prozent); — 6. anorganische Salze (täglich 9—25 Gramm); — 7. Gase: Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. Bei den fleischfressenden Säugetieren und beim Menschen enthält der Harn außerordentlich viel Harnstoff, sehr wenig Harn- und Hippursäure; bei den Pflanzenfressern dagegen wenig Harnstoff, viel Hippursäure und keine Harnsäure. Bei Umänderung der Nahrung ändert sich dementsprechend auch der Harn. Die Menge des in 24 Stunden entleerten Urins schwankt beim Erwachsenen zwischen 1000 und 1600 Kubikcentimeter. Die Menge jedes einzelnen Harnbestandteiles hängt hauptsächlich von dem Gehalte des Blutes an demselben ab, und zwar wird erhöht: 1. der Wassergehalt: durch Aufnahme von Wasser (in Getränken) und durch verminderte Lungen- und Hautausdünstung bei niedriger Temperatur; — 2. der Salzgehalt: durch vermehrte Aufnahme von Salzen in der Nahrung; — 3. der Zuckergehalt: durch vermehrte Bildung des Zuckers in der Leber, durch verminderte Verbrennung desselben; — 4. der Gehalt an Verbrennungsprodukten stickstoffhaltiger Substanzen: durch vermehrte Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrung (Fleisch, Eier, Käse) und vermehrten Verbrauch stickstoffhaltiger Gewebe (erhöhte Muskel- und Nerventhätigkeit, erhöhte Temperatur, Fieber); — 5. der Kohlensäuregehalt: durch Erhöhung kohlensäurebildender Prozesse im Körper (besonders durch starke Muskelbewegung). — Werden gewisse ungewöhnliche Substanzen genossen, so treten dieselben oder ihre Verbrennungsprodukte alsbald im Harn auf. Es ist sehr wahrscheinlich, daß durch die Harnabsonderung viele schädliche Bestandteile der Nahrung aus unserem Körper entfernt werden, dieser also durch die Nieren gewissermaßen entgiftet wird. Daß das Nervensystem auf die Nierenabsonderung Einfluß ausübt, beweisen die Veränderungen derselben bei Gemütsbewegung und Nervenkrankheiten, sowie die Beobachtung, daß die Verletzung einer gewissen Stelle der vierten Hirnhöhle die Harnabsonderung beträchtlich vermehrt. Im krankhaften Zustande kann der Harn sehr viel Zucker (bei der Zuckerruhr), Eiweiß (Brightsche Nierenkrankheit), Gallenfarbstoff (bei Gelbsucht), Blut, Eiter u. s. w. enthalten. Durch gewisse Arzneistoffe, welche harntreibende (diuretische) genannt werden, kann die Harnabsonderung gesteigert werden, was teils durch Erhöhung des Blutdrucks, teils durch direkte Reizung des Nierengewebes zustande kommt.

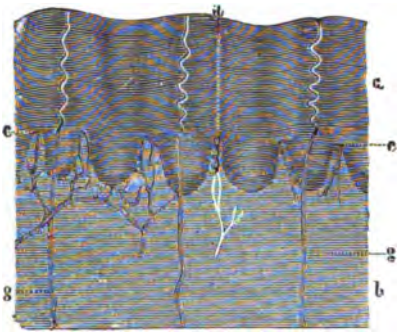
VII. Aeußere Haut.

Die äußere Oberfläche unseres Körpers ist von einer schützenden Hülle bekleidet, welche die äußere Haut oder auch wohl bloß Haut oder allgemeine Bedeckung genannt wird. Sie dient nicht bloß als wichtiger Wärmeregulator und zum Schutze für die inneren Teile unseres Körpers, sondern ist auch ein blutreinigendes Ausscheidungsorgan sowie der Sitz des Haut- (Tast- und Temperatur-) Sinnes. Es besteht aber die Haut aus drei übereinander liegenden Schichten hautartiger Gebilde, von denen ein jedes anders als das andere gebaut ist. Die wichtigste dieser Hautschichten ist die mittlere. Sie bildet die eigentliche Grundlage der allgemeinen Bedeckung und heißt Lederhaut; ihre freie Oberfläche ist mit der Oberhaut überzogen, und ihre untere Fläche wird durch das Unterhautzellgewebe an die unterliegenden Teile geheftet. Die Lücken oder Maschen des Unterhautzellgewebes sind an den meisten Körperstellen mit Fett erfüllt, weshalb diese unterste Hautschicht auch Unterhautfettgewebe oder Fetthaut genannt wird. In den genannten drei Hautschichten trifft man nun auf Gefühlswärzchen, Gefäßpapillen, Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge, Haare und Nägel, sowie auf glatte (unwillkürliche) Muskelfasern. Nur in der Haut des Gesichtes (am Bart und in der Nase) finden sich auch quergestreifte (willkürliche) Muskelfasern. Die von der Haut abgesetzten Stoffe sind außer den Horngebilden (Oberhaut, Haare und Nägel): Schweiß und Hauttalg. Die Farbe der Haut schwankt, nach Alter, Geschlecht und Rasse, zwischen dem tiefsten Schwarz, durch Braun, Olivengelb, Rot und Strohgelb bis zum reinen Weiß; es finden sich alle Abstufungen, die sich innerhalb dieser Farben denken lassen. Das größere oder geringere Dunkel der Haut läßt sich aber nicht als Folge der klimatischen Einwirkungen auffassen, denen die Rassen gegenwärtig ausgesetzt sind. Die schwärzesten Menschen finden sich nicht am Aequator und die weißesten nicht an den Polen. Die Dicke, Dichtheit und Feinheit des Gewebes der Haut ist nach den einzelnen Teilen und Individuen verschieden. Die Flächenausdehnung der gesamten Haut schwankt beim Erwachsenen je nach der Körpergröße zwischen 15 000 und 20 000 Quadratcentimeter.

Die **Lederhaut** (Korium) ist eine derbe, etwas elastische, aus Bindegewebe und zahlreichen elastischen Fasern gebildete, sehr gefäß- und nervenreiche, rötliche Haut, welche in ihrer tieferen Schicht (innere oder Netzschicht) locker, in der oberen dagegen dichter gewebt und hier mit zahlreichen, 0,1 bis 0,5 Millimeter hohen Wärzchen besetzt ist (äußere oder Wärzchenschicht, Papillarschicht). Ihre unterste Schicht geht ohne scharfe Grenze in das Unterhautzellgewebe über, während ihre obere Fläche scharf und deutlich von der untersten Schicht der Oberhaut getrennt ist. Je nach den verschiedenen Stellen des Körpers ist ihre Dicke verschieden; sie schwankt zwischen 0,5 und 4 Millimeter. Die an der Oberfläche der Lederhaut hervorspringenden Haut- oder Gefühlswärzchen, Papillen, sind kleine, warzenförmige Erhabenheiten, welche hinsichtlich ihrer Form, Anzahl und

Stellung an den verschiedenen Körperstellen große Verschiedenheiten zeigen. Am zahlreichsten finden sie sich in der Handfläche und Fußsohle, an den Finger- und Zehenspitzen; hier haben sie auch die größte Länge. Man unterscheidet zweierlei Papillen, nämlich Nerven- und Gefäßpapillen; die ersteren enthalten die Endapparate der Gefühlsnerven, die später zu beschreibenden Tastkörperchen, die letzteren dagegen ein schlingenförmiges Netz feinster blutführender Haargefäße. Dem Bindegewebe, dessen netzförmig verwebte Bündel die Grundlage der Lederhaut bilden, sind noch stets elastische Fasern (s. S. 59), sowie an manchen Stellen reichlich glatte Muskelfasern (s. S. 105) beigemischt; auch finden sich in den Zwischenräumen des Bindegewebes zahllose Fettzellen eingelagert. Die zahlreichen Blutgefäße der Lederhaut verbreiten sich von der unteren nach der oberen Schicht, umspinnen die Fettzellen und Haarbälge, die Schweiß- und Talgdrüsen und dringen endlich in die Wärzchen ein, wo sie feinste Gefäßschlingen bilden. Auch sehr zahlreiche Lymphgefäße, sowie Lymphräume besitzt die Lederhaut, und von Nerven enthält dieselbe eine solche Menge, daß sie als das nervenreichste und deshalb empfindlichste Gebilde des Körpers bezeichnet werden kann. Diese Nerven verbreiten sich vorzugsweise in der oberen Hautschicht zu den Wärzchen, treten mit ihren Enden in die Tastkörperchen ein und befähigen dadurch die Haut zu Druck- und Temperaturempfindungen. In chemischer Beziehung zeigt die Lederhaut dieselben Eigenschaften wie das Binde- und elastische Gewebe, sie löst sich nämlich in kochendem Wasser zu Leim auf; sie fault schwer und nach dem Gerben, d. i. nach dem Zusatz von Gerbsäure haltenden Pflanzenstoffen*), gar nicht.

Fig. 78.



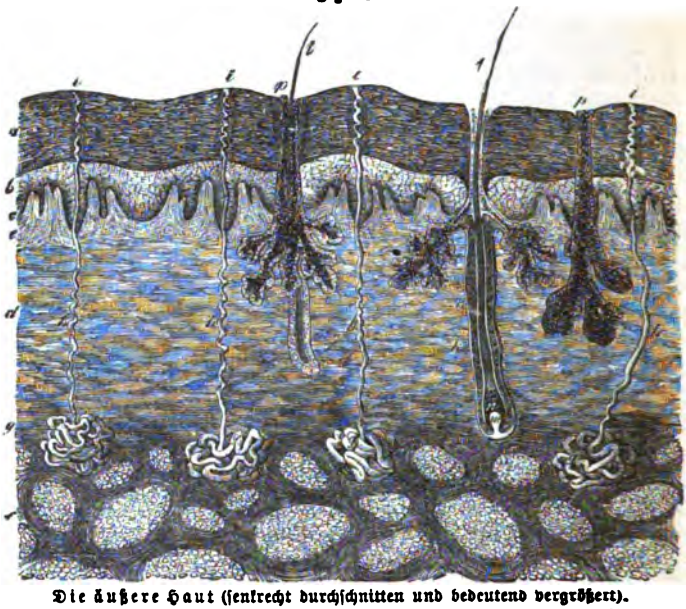
a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

Die aus Hornstoff bestehende **Oberhaut** oder Epidermis, welche überall die freie Oberfläche der Lederhaut mit ihren Vertiefungen und Erhabenheiten überkleidet, ist ganz gefäß- und nervenlos und nur aus Zellen gebildet. Sie besteht aus zwei, ziemlich scharf voneinander getrennten Schichten, von denen die unterste, jüngste, unmittelbar an die Lederhaut (von deren Blutgefäßen sie ernährt wird) stößt und Schleimschicht oder Malpighische Schicht heißt, während die obere und ältere die Hornschicht genannt wird. Die erstere besteht nur aus kleinen, mit Flüssigkeit prall gefüllten,

*) Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk besteht, ist die Lederhaut von Tieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulnis zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Tierhaut.

rundlichen oder länglichen, nach der Hornschicht zu platt und eckig werdenden kernhaltigen Bläschen (Epidermiszellen), welche durch das Ineinander-

Fig. 79.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert).
a. Hornschicht und b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Tastwärzchen. f. Fetthaut. g. Schweißdrüsen. h. Schweißkanal. i. Schweißporen. k. Haarbalg. l. Haar. m. Haarkeim. n. Haarzwiebel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

greifen ihrer Stacheln und Riffe sehr innig miteinander verbunden sind, die letztere dagegen aus schichtenweise übereinander gelagerten feinen, trockenen, hornigen Schüppchen oder Plättchen, den sog. Hornplättchen, welche allmählich durch das Plattwerden und Verhornen der Epidermiszellen entstanden sind. Die obersten, ältesten Plättchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los, und so können dann die jüngeren, unteren immerfort nachrücken. Die Färbung der Haut (der Teint) hat ihren Sitz vorzugsweise in der Oberhaut und hauptsächlich in der Schleimschicht, wo der Farbstoff in den Zellen um den Kern herum lagert. Beim Weißen ist die Hornschicht durchscheinend und farblos oder schwach gelblich, die Schleimschicht gelblichweiß oder bräunlich, an einzelnen Stellen aber auch schwärzlichbraun. Bei farbigen Menschenstämmen ist es ebenfalls nur die Oberhaut, welche gefärbt ist, während die Lederhaut sich ganz wie bei weißen Menschen verhält; nur ist der Farbstoff hier in der Oberhaut viel dunkler und ausgebreiteter. Der Farbstoff in den Zellen der Schleimschicht entsteht bei den gefärbten Menschenrassen erst allmählich nach der Geburt; so sind die Negerkinder in den

ersten Tagen nach der Geburt rötlich, dann schiefergrau gefärbt, und erst später, nach einem bis drei Jahren, werden sie völlig schwarz. Die Dicke der Oberhaut entspricht stets jener der Lederhaut; sie ist an verschiedenen Körperstellen sehr verschieden, was besonders von der wechselnden Stärke der Hornschicht abhängt; am dicksten (1,7 bis 2,8 Millimeter) ist sie an der Fußsohle und Hohlhand, am dünnsten (0,05 bis 0,15 Millimeter) an Kinn, Wange, Stirne und Augenlid. Die Oberhaut ist weich, biegsam, wenig elastisch, sehr fest und schwer durchdringlich, so daß die Hornschicht tropfbare Flüssigkeiten (die nicht chemisch auf ihr Gewebe einwirken) durchaus nicht durch sich hindurchdringen läßt, wohl aber dunstförmige und sich leicht verflüchtigende Substanzen (Alkohol, Aether, Essigsäure, Ammoniak) aufnimmt oder abgibt (Hautdunst). Der hauptsächlichste Nutzen der Epidermis ist deshalb auch, daß sie der Lederhaut als schützender Ueberzug dient und zugleich den Durchtritt von Flüssigkeit (von außen und innen), von Luft, Wärme und Kälte, vielleicht auch von elektrischen Strömungen verhindert. Sie leitet die Wärme bedeutend schlechter wie die Schleimhaut.

Die **Fetthaut**, das fetthaltige Unterhautzellgewebe, welches eine Art von Polster für die Lederhaut bildet und diese bald locker, bald fest mit den unterliegenden Teilen verbindet, besteht aus weichem Bindegewebe, in dessen Maschenräumen mehr oder weniger Fettzellen (s. S. 58) eingelagert sind. Im Unterhautzellgewebe verlaufen größere, gegen die Lederhaut hinziehende Blutgefäßstämme, von welchen sich Aeste abzweigen zu den Fettläppchen, den Haarbälgen und Schweißdrüsen; ferner kommen Nervenstämme vor, welche an einzelnen Stellen mit eigenartigen Endorganen, den sog. Pacinischen Körperchen, versehen sind; auch verlaufen hier Lymphgefäßstämme, welche von feinen Blutgefäßchen begleitet werden. An den verschiedenen Stellen des Körpers ist die Fetthaut von verschiedener Dicke (durchschnittlich zwischen vier und neun Millimeter, bei fetten Individuen auch zwei bis drei Centimeter und darüber) und von größerem oder geringerem Fettgehalte. An einzelnen Stellen, wie am Kinne und Ellenbogen, enthalten größere Maschenräume des Unterhautzellgewebes eine klebrige, helle, gallertartige Flüssigkeit, welche die Haut vor stärkerem Drucke schützt; dergleichen Räume heißen Hautschleimbeutel. — Der Nutzen der Fetthaut ist insofern kein unbedeutender, als sie nicht bloß der Lederhaut und den unter dieser liegenden Organen als weiches Polster (als Schutz vor Stoß und Druck) dient, sondern auch als schlechter Wärmeleiter die Körperwärme zusammenhält und die äußere Kälte abhält, abgesehen noch davon, daß sie durch Ausfüllen der Vertiefungen an der Oberfläche des Körpers die Form desselben voller, runder und schöner macht.

Horngebilde der Haut werden außer der Oberhaut auch noch die Nägel und Haare genannt.

Die **Nägel** sind harte, elastische, durchscheinende, konvex-konkave Hornplatten, welche in tiefen Hautfurchen der letzten Finger- und Zehenglieder eingebettet sind. Sie sind nichts als starke Oberhautplatten, die wie die Epidermis ebenfalls aus einer Schleim- und einer Hornschicht bestehen. Die Stelle der Haut, welche von dem Nagel bedeckt wird, heißt das Nagelbett; der Hautwall, welcher von drei Seiten den Nagel einschließt, der Nagelfalz. Der letztere veranlaßt das Wachstum der Nägel

nach vorn. Der hintere, im Nagelfalz gelegene, mit Papillen reichlich versehene Teil des Nagelbettes ist die Bildungsstätte des Nagels (Nagelkeim, entsprechend dem Haarkeim). Die Lederhaut des Nagelbettes ist außerordentlich gefäß- und nervenreich und zeigt 50 bis 90 sehr wärzchenreiche Leistchen oder Längsriffe. Am Nagel selbst unterscheidet man die Wurzel (mit dem weißen Mondchen), den Körper und den freien Rand; die Dicke desselben nimmt von der Wurzel zum Rande beständig zu. Die Nägel wachsen, solange sie beschnitten werden, immerfort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird; dagegen ist das Wachstum derselben beschränkt, wenn sie nicht beschnitten werden. Im letzteren Falle werden sie gegen drei bis fünf Centimeter lang und krümmen sich um die Finger- und Zehenspitzen herum. Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen Halt und Festigkeit, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Haare** sind geschmeidige cylindrische Hornfäden und ebenfalls der Oberhaut ähnliche Gebilde, die aber in eigenen Säckchen der Lederhaut (d. s. die Haarbälge oder Haartaschen) gebildet werden. Sie sind, mit Ausnahme der inneren Handfläche und Fußsohle, über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer

Fig. 80.

Der russische Haarmensch Andrian Jeftichjew.

Fig. 81.

Weiblicher Haarmensch. Julia Pastrana.

Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen desselben verschieden; sie sind entweder lang und weich (wie die Kopfhaare), oder kurz und starr (wie die Augenwimper-, Lider-, Nasen- und Ohrenhaare), oder kurz und sehr fein (wie die Wollhaare der im gewöhnlichen Leben fälschlich als unbehaart bezeichneten Körperstellen). In seltenen Fällen findet sich bei einzelnen Individuen, den sog. Haarmenschen, auf dem ganzen Körper oder dem größten Teile desselben ein stark entwickelter Haarwuchs; die bekanntesten Fälle derart sind die Mexikanerin Julia Pastrana, welche 1860 an der Geburt eines gleichfalls übermäßig behaarten Knaben starb, die russischen „Haar- oder Hundemenschen" Andrian und Fedor Jeftichjew (Vater und Sohn), die haarige Familie von Amras, sowie das sogenannte „Affenmädchen" Krao aus Siam. — In Bezug auf die Dichtigkeit der Behaarung verhalten sich die verschiedenen Körperstellen verschieden; so zählte Withof bei einem mittelmäßig behaarten Manne auf $^1/_4$ Quadratzoll (etwa 1,7 Quadratcentimeter) auf dem Wirbel 293, auf dem Vorderkopfe 211, am Kinn 39, am Vorderarm 23, auf der Oberfläche des Schenkels dagegen nur 13 Haare. Bei einem dichtbehaarten Manne zählte der englische Arzt Wilson 127920 Kopfhaare. Dabei stehen die Haare entweder einzeln oder in Gruppen zu je zwei bis fünf und sind in symmetrisch verlaufenden Linien (sog. Haarströmen oder Haarwirbeln) angeordnet. — Die Haare sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf (sind hygroskopisch) und geben es leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder

die Atmosphäre viel oder wenig Feuchtigkeit enthält; nach ihrer verschiedenen Anfeuchtung sind sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Hygrometern (Feuchtigkeitsmessern) benutzt werden. Man bezeichnet an einem Haare den freien Teil als Schaft, mit der verdünnten Spitze, und den im Haarbalge steckenden Teil als Wurzel, mit einer knopfförmigen Anschwellung, dem Haarknopfe oder der Haarzwiebel, am unteren Ende; die ausgehöhlte Zwiebel sitzt am Boden des Haarbalges hutförmig auf einem warzenförmigen, sehr gefäß- und nervenreichen Hügel (Haarpapille, Haarkeim, Haarmatrix) auf (s. Fig. 79 m), welcher die eigentliche Bildungsstätte des Haares darstellt; hier werden fortwährend neue Zellen gebildet, welche den schon fertigen Schaft allmählich immer mehr nach außen schieben. Hinsichtlich seines feineren Baues unterscheidet man an jedem Haare die Rindensubstanz, das Oberhäutchen und die Marksubstanz (s. Fig. 82). Die Rindensubstanz ist der gefärbte Teil des Haares und besteht aus starren Fasern (Haarfasern), die aus verhornten, schichtenweise neben- und aufeinander liegenden Zellen zusammengesetzt sind. Die Farbe der Rindensubstanz rührt teils von Ansammlungen von körnigen Farbkörperchen (Pigmentflecken) im Inneren der Haarplättchen, teils von Lufträumen und einem aufgelösten Farbstoffe her, welcher in weißen Haaren gänzlich fehlt, in dunkelbraunen und roten dagegen reichlich vorhanden ist. Das körnige Pigment kann bezüglich der Farbe von Hellgelb bis Rot und Braun bis Schwarz wechseln. Die Marksubstanz, welche die Mitte des Haares einnimmt, den Wollhaaren und nicht selten den gefärbten Kopfhaaren fehlt, besteht aus reihenweise aneinander gelagerten rundlichen Markzellen, die mit Flüssigkeit oder Luftbläschen erfüllt sind. Das Oberhäutchen des Haares, aus ganz platten, eckigen, dachziegelförmig übereinander gelagerten Plättchen zusammengesetzt, ist ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches einen vollkommenen Ueberzug über das Haar bildet und mit der Rindensubstanz fest verbunden ist. Der **Haarbalg** oder das Haarsäckchen, die Haartasche (s. Fig. 79 k), von dessen Boden das Wachstum des Haares (durch den Haarkeim) ausgeht, stellt eine flaschenförmige Einstülpung der äußeren Haut dar, welche die Haarwurzel ziemlich dicht umschließt und bis in die Tiefe der Lederhaut, selbst bis in das Unterhautzellgewebe hineinreicht. Hinsichtlich ihres Baues sind die Haarbälge einfach als Fortsetzung der Haut mit ihren beiden Bestandteilen, der Leder- und Oberhaut, zu betrachten; der ersteren entspricht die gefäßreiche Haarbalghaut mit der Haarpapille (Haarkeim), der letzteren die Wurzelscheide (s. Fig. 82).

Fig. 82.

Stück der Wurzel eines dunklen Haares (durch Behandlung mit Natron etwas aufgequollen und gewunden).
1. Mark noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Oberhäutchen des Haares; 4. innere und 5. äußere Wurzelscheide; 6. Wand des Haarsackes.
(Vergrößerung etwa 200.)

Der Haarbalg besteht aus drei Schichten, aus einer äußeren, mittleren und inneren Schicht. Die äußere Haarbalgscheide ist aus Bindegewebsfasern gewebt und mit der Lederhaut vereinigt; sie enthält Blutgefäße. Die mittlere Schicht oder innere Haarbalgscheide scheint muskulöser Natur zu sein und setzt sich in die Haarpapille fort. Die innerste Schicht wird von einer glashellen Haut gebildet (Glashaut), enthält weder Gefäße noch Nerven und endigt in der Papille. Die Wurzelscheide (s. Fig. 82, 4 und 5), aus einer äußeren und inneren Scheide, bildet die Oberhaut der Haarbalgscheide. Vom Grunde des Haarbalges aus wächst das Haar dadurch, daß sich vom Haarkeim aus beständig neue Zellen bilden, welche sich durch Teilung vermehren und nach oben allmählich zu Markzellen, Haarfasern und Oberhautschüppchen werden. Hierbei werden die zuerst runden, sog. Haarzellen immermehr spindelförmig und wandeln sich schließlich in schmale, hornartige Spindeln um. Es erreichen übrigens die Haare eine, je nach Art und Geschlecht bestimmte Länge, wachsen jedoch, wie alle Horngebilde, wenn sie geschnitten werden, wieder nach. Das Haupthaar wird häufig fast einen Meter lang; Barthaare können eine Länge von einem halben Meter erreichen. Durch beständiges Abschneiden kann ein Mensch von 60 Jahren sein Haupthaar, wenn man

die abgeschnittenen Stücke zusammenrechnet, auf eine Länge von mehr als sechs Meter gebracht haben. Während der Reifezeit produziert der Mensch täglich 0,20 Gramm Haarsubstanz, im Sommer und bei häufigem Beschneiden noch mehr. — Gewöhnlich öffnen sich zwei Talgdrüsen in den Haarsack und salben das Haar ein. An den Haarbalg, welcher schief in der Haut steckt, heften sich glatte Muskelfasern (Haarbalgmuskeln) derart an, daß bei ihrer Zusammenziehung (Verkürzung) die Haare aufgerichtet werden („zu Berge stehen").

Ein naturgemäßer Haarwechsel kommt beim Menschen (wie bei den Tieren periodisch) dadurch zustande, daß, sobald das Haar seine bestimmte Länge erreicht hat und die Papille die Schwere des Haares nicht mehr tragen kann, das Haar ausfällt und an dessen Stelle sich ein neues entwickelt. Dieses neue Haar entwickelt sich aus der alten Papille. Das Ausfallen der Haare erfolgt so, daß um die Haarpapille sich keine neuen Zellen bilden und das untere Ende des Haarschaftes durch Zerfaserung der Haarschuppen ein spitziges Aussehen annimmt. Ist das Ausfallen der Haare durch krankhafte Vorgänge bedingt, so entwickelt sich entweder kein neues Haar oder an die Stelle eines dicken Haares treten Wollhaare. Da die Bälge verloren gegangener Haare noch lange bestehen bleiben, so ist eine Neubildung von Haaren durch den Keim des Balges möglich; aber ein gesunder Haarbalg mit normaler Papille ist dazu durchaus nötig. Das fertig gebildete Haar scheint von Flüssigkeiten, welche aus den Gefäßen des Haarkeimes stammen und von der Zwiebel aus in die Höhe steigen, durchzogen und erhalten zu werden; diese Flüssigkeiten dunsten dann wahrscheinlich an der Oberfläche des Haares wieder ab und werden durch neue ersetzt. Sonach muß der Ernährungszustand der Haut, besonders der Haarpapille, großen Einfluß auf die Beschaffenheit und Erhaltung des Haares ausüben können, und wahrscheinlich hängt das Grauwerden oder Ausfallen der Haare in den meisten Fällen vom Mangel des flüssigen Ernährungsmaterials ab. Das Grauwerden der Haare hat seinen Grund darin, daß ihr Farbstoff allmählich schwindet; es findet naturgemäß im Alter statt. Es werden aber auch Fälle von plötzlichem Ergrauen der Haare erzählt (Marie Antoinette, Ludwig von Bayern, Thomas Morus), die meist die Folge heftiger Gemütserschütterungen sind. Frühzeitiges Ergrauen des Haupthaares findet sich in manchen Familien erblich. Der Nutzen der Haare besteht teils in der Beschränkung der Wärmeausgabe des Körpers, insofern sich zwischen den einzelnen Haaren feinstverteilte Luft ansammelt und als schlechter Wärmeleiter ähnlich wie unsere Kleidung wirkt, teils in der Uebertragung von Bewegungen auf die Tastorgane des Haarbodens, wodurch die feinste Berührung leicht und sicher empfunden wird. Die Wimpern schützen das Auge vor Staub und grellem Sonnenlicht.

Der **Drüsenapparat** der Haut besteht aus den Talg- und Schweißdrüsen. Die **Talgdrüsen** (s. S. 226 Fig. 79 p) sind kleine weißliche, einfache oder zusammengesetzte, länglich birnförmige oder traubenförmige Schläuche, welche sich fast überall in der Haut, besonders aber an den behaarten Stellen finden und den Hauttalg oder die Hautschmiere absondern. Viele derselben münden in die Haarbälge oder haben doch mit denselben eine gemeinsame Oeffnung auf der Haut, weshalb sie auch Haarbalgdrüsen genannt werden. Im allgemeinen sitzen diese Drüsen dicht an den Haarbälgen in der oberen Schicht der Lederhaut; ziehen sich die glatten Muskelfasern dieser Haut (s. S. 225) bei Einwirkung der Kälte um die gefüllten Drüsen zusammen, so ragen die letzteren wie Knötchen aus der Haut hervor und bilden die sog. Gänsehaut. Der zellenreiche Hauttalg besteht hauptsächlich aus verschiedenen, bei der Körpertemperatur flüssigen Fetten, welche durch Zerfall der Drüsenzellen frei werden. Er dient zum Einsalben der Haut und der Haare, vorzüglich an solchen Stellen, wo die Haut häufig der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. — Die **Schweißdrüsen** (s. S. 226 Fig. 79 g) sind einfache, aus einem zarten, mehr oder weniger gewundenen Gange bestehende und

den Schweiß absondernde Drüsen, welche, bis auf äußerst wenige Stellen, in der ganzen Haut vorkommen und mit feinen Oeffnungen (Schweißporen) an der Oberfläche derselben ausmünden. Das unterste Stück jeder Schweißdrüse heißt der Drüsenknäuel oder die eigentliche Drüse und stellt ein rundliches, aus vielfachen Windungen eines einzigen Ganges bestehendes Körperchen dar, welches seine Lage in der tieferen Schicht der Lederhaut, seltener im Unterhautzellgewebe, umgeben von Fett und lockerem Bindegewebe, neben oder unter den Haarbälgen hat. Nach oben tritt aus dem Drüsenknäuel der Schweißkanal (s. Fig. 79 h) als Ausführungsgang hervor; dieser läuft, anfangs leicht geschlängelt, senkrecht durch die Lederhaut in die Höhe, um sich zwischen den Hautpapillen in die Oberhaut einzusenken und hier korkzieherförmig mit zwei bis sechs spiraligen Windungen bis zur Oberfläche der Haut zu dringen, wo er dann als Schweißpore (s. Fig. 79 i) nach außen mündet. Die Zahl der Schweißdrüsen ist an verschiedenen Stellen der Haut sehr verschieden; auf einen Quadratzoll der Hohlhand wurden 2736, der Fußsohle 2685, des Handrückens 1490, an Hals und Stirne 1303, am Nacken und Gesäß 417 Schweißdrüsen gezählt; die Gesamtzahl der Schweißdrüsen ist hiernach zu $2^1/_2$ Millionen, und der gesamte der Schweißabsonderung dienende Flächenraum auf annähernd 1080 Quadratmeter berechnet worden. Die größten und reichlichsten Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle.

Ein **Schutzorgan** von großer Wichtigkeit ist die Haut für unseren Körper vermöge ihres Baues und ihrer Eigenschaften. Zunächst schützt die Oberhaut die unter ihr liegende Lederhaut, vorzugsweise aber die Gefühlswärzchen gegen unsanfte Berührung und leichtere mechanische Einwirkungen. Mechanischer Beschädigung tieferer Teile widersteht die Lederhaut durch ihre Masse, Festigkeit, Dehnbarkeit und Elasticität, indem sie den Druck auf eine größere Fläche verteilt, zumal wenn das Unterhautzellgewebe viel Fett enthält. Gegen chemische Einwirkungen vieler Substanzen, sowie auch gegen Gifte der verschiedensten Art, dient die Hornschicht der Oberhaut als Schutz, indem diese von Wasser, schwachen Säuren und den meisten Salzen nicht aufgelöst wird, und sie selbst wieder durch den fettigen Hauttalgüberzug geschützt ist. Der letztere wird gelöst durch Aether, Alkohol und Chloroform. Doch kann die Hornschicht bei längerer Einwirkung von Flüssigkeiten, durch Einsaugung derselben und durch Lockerung des Zusammenhanges der Epidermiszellen erweichen und dann etwas durchdringlich werden. Nur die ätzenden Alkalien, konzentrierte Schwefel- und Salpetersäure lösen den Zusammenhang der Zellen, sowie die Zellensubstanz selbst auf. Die Lederhaut widersteht den chemischen Einflüssen nicht; indessen wird die von ihr aus fortschreitende Einwirkung zerstörender Substanzen auf die tieferen Teile dadurch beschränkt, daß der dichte Filz ihrer Fasern die Bildung eines festen schützenden Schorfes begünstigt. — Die Oberhaut hemmt ferner auch in gewissem Grade den Durchgang der Luft, Wärme und Kälte, der elektrischen Strömungen, und die zu schnelle Verdunstung der Flüssigkeiten des Körpers, auch übt sie auf die Hautkapillaren einen beständigen Druck aus und verhütet so eine zu ergiebige Saftabgabe aus den Hautgefäßen. Hautstellen, die ihrer Oberhaut beraubt sind, erscheinen daher gerötet und nässen. Das Fettpolster unter der Lederhaut verhindert, als schlechter Wärmeleiter, bei starker Abkühlung der Haut die Ausstrahlung der Wärme aus den tieferen Körperteilen.

Hautatmung oder **Perspiration**. Die Haut beteiligt sich auch an der Atmung (s. S. 189), denn wie die Lungen gibt sie Kohlensäure und Wasserdampf an die Atmosphäre ab und entzieht derselben Sauerstoff. Die Organe der Hautatmung sind ohne Zweifel die Schweißdrüsen mit ihren reichen Haargefäßnetzen, zu welchen die Luft leicht Zutritt findet. Wie die Darmatmung (s. S. 216) ist aber beim Men-

schen auch der Hautgaswechsel gegenüber demjenigen der Lungen verschwindend klein; die Gesamtmenge der Kohlensäureausscheidung der Haut beträgt nur 3 bis 9 Gramm in 24 Stunden, während durch die Lungen die hundert- bis dreihundertfache Menge ausgeschieden wird. Eine ungleich größere Bedeutung hat die Wasserabgabe der Haut, die eine sehr beträchtliche Größe erreichen kann.

Die Hautausdünstung, welche hinsichtlich ihrer Menge und Beschaffenheit nach Rasse, Alter, Geschlecht und individueller Körperbeschaffenheit sehr verschieden ist, erscheint in zwei Formen, nämlich als unsichtbare, dunstförmige (Hautdunst oder unmerkliche Transspiration) und als tropfbar flüssige oder Schweiß. Ihrer Natur nach sind beide identisch; der Hautdunst wird eben zum Schweiß, wenn er so reichlich gebildet wird, daß er nicht Zeit zum Verdunsten findet. Der Hautdunst, welcher vorzugsweise von den Haargefäßen der Schweißdrüsen abgeschieden wird, steigt ununterbrochen zu jeder Zeit von der Oberfläche der Haut in den Luftkreis auf; er besteht zum allergrößten Teile aus Wasserdampf, dem noch Kohlensäure und einige andere gasförmige Stoffe sowie riechende Materien beigemischt sind. Die Riechstoffe rühren wahrscheinlich zum Teil von Ammoniak und Buttersäure, zum Teil von genossenen riechenden Nahrungsmitteln (Zwiebeln, Knoblauch, Rettich, Gewürzen), zum Teil von eigentümlichen noch unbekannten Riechstoffen her. Sehr übelriechend ist die Hautausdünstung der schwarzen Menschenrassen. — Der Schweiß, die tropfbar flüssige und sauer reagierende Absonderung der Schweißdrüsen, erscheint nur zu einzelnen Zeiten in kleineren Tröpfchen oder in größeren, durch Zusammenfließen der Tröpfchen gebildeten Tropfen, über die ganze Oberfläche der Haut ausgebreitet oder nur an einzelnen Körperstellen. Außer reichlichem Wasser (98 bis 99 1/2 Prozent) enthält er noch Salze (besonders Kochsalz), Harnstoff (am reichlichsten bei gehinderter Harnstoffausscheidung durch die Nieren), Spuren eines Farbstoffes, verschiedene flüchtige Fettsäuren (Ameisen-, Essig-, Buttersäure 2c.), Fette und Cholesterin. Wie in den Harn, so gehen zuweilen auch in den Schweiß genossene Substanzen in oxydiertem oder selbst unverändertem Zustand (so z. B. Weinsäure, Benzoesäure, Jodkali u. a.) über. Mitunter ist der Schweiß gefärbt (gelb bei Gelbsucht, rot durch Blut). Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen und wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme, warme Getränke und erhöhte Temperatur des Körpers oder der Umgebung, sowie durch anhaltende Muskelanstrengungen. Häufig wird wochen-, selbst monatelang kein Schweiß abgesondert, während zu anderen Zeiten in einer Stunde bis zu 1600 Gramm und darüber geliefert werden. Da Gemütsbewegungen (Furcht, Angst) die Schweißabsonderung vermehren können, so scheint eine Einwirkung des Nervensystems auf die Schweißdrüsen zu existieren. Auch manche Arzneimittel (Pilocarpin, Ammoniaksalze u. a.) befördern die Schweißbildung. — Der Schweiß führt im allgemeinen dieselben Auswurfsstoffe aus dem Körper wie der Harn, von dem er sich nur dadurch unterscheidet, daß er nicht beständig abgesondert, und daß er über die ganze Körperoberfläche ergossen und so noch für den Körper als Wärmeregulator verwertet werden kann. Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit viel Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze fühlen und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich ein Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennt, wenn durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die Verdunstung beschleunigt wird. Ja, es kann auch auf diese Art die Abkühlung so stark werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar gänzlich empfindungslos werden. Am gefährlichsten ist ein kalter Luftzug, der nur einen kleineren Teil der schwitzenden Haut trifft; er ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz hervor (s. später unter Erkältung).

Der Nutzen, welchen die Hautausdünstung dem Körper bringt, ist also zunächst der, daß die Wasserverdunstung auf der Haut die im Uebermaße und über das Bedürfnis erzeugte Wärme des Körpers bindet und dessen Temperatur regelt. Sodann wird durch die Ausscheidung der oben genannten Stoffe aus dem Blute dieses ge-

reinigt und so zur Ernährung des Körpers tauglicher gemacht. Wenn die **Hautthätigkeit unterdrückt wird**, so kann sehr leicht die Gesundheit durch Zurückbleiben schädlicher Auswurfsstoffe, durch Reizung der Hautnerven und durch abnormen Wärmeverlust geschädigt werden.

Als **Aufsaugungsorgan** ist die Haut, obschon in deren Innerem der zahlreichen Blut- und Lymphgefäße wegen eine sehr lebhafte Aufsaugung stattfindet, doch nicht von so großer Wichtigkeit, als man gewöhnlich glaubt, denn es ist durch die Hornschicht der Oberhaut und durch die Einölung derselben mit Hauttalg den flüssigen und salbenartigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut hineinzudringen. Dagegen werden Gase unzweifelhaft durch die Haut aufgenommen, wie sich denn die Haut bei der Atmung mitbeteiligt und Sauerstoff aufnimmt (s. S. 231). Nur durch die Schweißporen, sowie durch die Oeffnungen der Talgdrüsen und Haarbälge dürften Stoffe, besonders mit Hilfe von Druck, Waschungen, warmen Bädern, Umschlägen und Einreibungen, aufgenommen werden können. Es behaupten allerdings einige, daß auch durch die Hornschicht hindurch wässerige Stoffe eindringen können, doch ist dies nur möglich, nachdem zuvor der Hauttalg, der die Aufsaugung wässeriger Stoffe verhindert, entfernt oder aufgelöst wurde (durch Aether, Alkohol oder Chloroform). Durch andauernde kräftige Einreibung können sogar unaufgelöste Stoffe, z. B. die Quecksilberkügelchen der grauen Salbe, zur Aufsaugung gebracht werden, was offenbar durch mechanisches Eintreiben derselben in die Drüsenmündungen und die tiefer gelegenen Spalträume der Haut erfolgt.

C. Verstandesapparate des menschlichen Körpers.

Der **Mensch** ist nicht bloß ein **lebendiges**, sondern auch ein geistig *thätiges*, **verständiges** und **vernünftiges** Wesen. Um beides sein zu können, bedarf er ebensowohl eines Apparates für das Leben (d. i. das Vermögen, seine Form und Mischung trotz fortwährender Veränderung der kleinsten stofflichen Teilchen, die ihn zusammensetzen, zu erhalten), wie auch eines solchen für den Verstand, **Geist** (d. i. die Arbeit des Gehirns und der Inbegriff dessen, was im Menschen vorstellt, denkt, fühlt, weiß, will und handelt). Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und Verstandes ab; der Verstand wird, wie sich von selbst versteht, nicht ohne Leben im menschlichen Körper existieren können, wohl aber kann der menschliche Körper leben, ohne Verstand (Geist) zu haben. Im letzteren Falle **vegetiert** der Mensch lediglich gleich einer Pflanze (einem lebenden organischen Körper ohne Verstandesorgan).

Der **Lebensapparat** besteht aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besonderen Zwecke dient, alle zusammen aber die Unterhaltung des **Stoffwechsels** (der Vegetation, Ernährung) besorgen. Diese Organe sind: die Verdauungs-, Atmungs-, Blutlaufs-, Blutbildungs- und Blutreinigungs-Organe; also hauptsächlich: **Magen** und **Darmkanal**, **Lungen**, **Herz** und **Adern**, **Lymphdrüsen** und **Milz**, **Haut**, **Leber** und **Nieren**. — Zum **Verstandesapparate** gehören dagegen das **Gehirn** mit seinen Empfindungs- und Bewegungsnerven, die **Sinnes-** und **Sprachorgane**, sowie die **willkürlichen** Muskeln. Diese Verstandesorgane bedürfen natürlich, wenn sie gehörig thätig sein sollen, ebensogut, wie die vegetativen Organe, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn beim nötigen Wechsel zwischen Thätigsein und Ruhen dieser Organe in denselben immerfort neue Organsubstanz angebildet und die alte abgebrauchte weggeführt wird. Dies besorgt nun das **Blut**, welches fortwährend alle die Materien,

welche die verschiedenen Körperteile zusammensetzen, durch die Nahrung mit Hilfe des Verdauungsapparates zugeführt bekommt, die alten abgestorbenen Organteilchen (Gewebsschlacken) aber durch Lunge, Leber, Haut und Nieren ausscheidet. Um sich aber mausern, verjüngen und reinigen, den Körper also ernähren zu können, muß das Blut immerfort durch alle Teile des Körpers hindurchströmen (d. i. der Blutumlauf) und durchaus ununterbrochen Sauerstoff (Lebensluft) aus der atmosphärischen Luft aufnehmen. Dem letzteren Zwecke dienen die Lungen, dem ersteren das Herz und die Blutröhren.

Die Lebens- und Verstandesapparate sind nun aber, selbst wenn sie ihre naturgemäße Zusammensetzung und Form haben, nicht etwa aus eigenem Antriebe thätig, sondern sie bedürfen einesteils der Anregung zum Thätigsein, anderenteils der Speisung zum ferneren Fortbestehen ihrer Thätigkeit, sonach der Zufuhr von Erregungs- und Erhaltungsmitteln. Für die Thätigkeit der Lebensorgane (und insofern, als durch diese der Verstandesapparat ernährt wird, auch für das Bestehen der Verstandesorgane) sind deshalb die sog. Lebensbedingungen und Lebensreize, wie Wasser, Nahrung, Luft, Wärme und Licht, unentbehrlich; dagegen braucht der Verstandesapparat, wenn er den Verstand entwickeln soll, noch eine besondere Verstandesnahrung, und diese besteht in den Eindrücken, welche die Außenwelt und unser eigenes Ich mit Hilfe zuleitender Nervenfasern auf unser Gehirn ausüben. Daß jemand nicht leben kann, dem Speise und Trank, Luft und Wärme entzogen werden, weiß jedes Kind; daß aber der Verstand sich nicht entwickeln kann, wenn dem Gehirne nicht die gehörige Verstandesspeise (durch Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird, wollen viele noch immer nicht einsehen. Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit im Lebens- wie Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Widernatürliche Reizung und Speisung des Lebensapparates ruft Unordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete und mangelhafte Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand. Es ist das größte Unglück der Jetztzeit, daß viele Eltern und Erzieher dem Aberglauben huldigen, daß der Verstand angeboren und daß er mit den Jahren schon von selbst kommen werde; infolge dessen überlassen sie es dem Zufalle, ob diese oder jene Verstandesspeise dem Gehirne ihrer Pfleglinge zugeführt wird, während sie doch durch die richtige Wahl derselben einen gesunden Verstand zu bilden imstande wären.

Die Lebens- wie Verstandesnahrung wird nicht sofort und unmittelbar in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates (also in das Blut und Gehirn) eingeführt, sondern durch röhrenförmige Zubringer (Lymphgefäße und Nerven) dahin gebracht. Die wichtigsten Zubringer der Lebens- wie Verstandesspeise, und das sind die, welche von der Außenwelt die Nahrung beziehen, besitzen ganz besondere Aufnahmeapparate. Zur Aufnahme der Lebensnahrung dienen: der Verdauungs- und Atmungsapparat; zum Aufnehmen der Verstandesnahrung: die Sinnesorgane. Was nun von Nahrung durch die Zubringer in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates geschafft wurde, wird hier zum weiteren Verbrauche erst noch verarbeitet, und dies geschieht in beiden

Apparaten mit Hilfe von bestimmten chemischen Materien und Zellen. So wird der Lebens- oder leibliche Speisesaft im Blute durch den eingeatmeten Sauerstoff mit Beteiligung der Blutkörperchen zur Gewebsbildung vorgerichtet, während im Gehirne die Gefühls- und Sinneseindrücke durch die Hirnzellen zu Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen, also zu Gedanken verarbeitet werden. Dieses Verarbeiten der Lebens- wie Verstandesnahrung geschieht aber um so leichter und besser, je reger das Zellenleben (der Blutkörperchen und Hirnzellen) vor sich geht. Für das Blut ist in dieser Beziehung alles, was die Ernährung und Cirkulation desselben recht flott und regelmäßig erhält, vom größten Vorteil (besonders zweckmäßige Nahrung und Bewegung); für das Gehirn dagegen ist natürlich stets, neben guter Ernährung und dem Thätigsein gehörig angepaßter Ruhe, eine wohlgeordnete Uebung, wie sie eine zeitgemäße Erziehung vorschreibt, ganz unentbehrlich. Daß die allermeisten Menschen noch nicht so verständig sind, als sie sein könnten und sollten, liegt zum großen Teile daran, daß man die Verarbeitung der Verstandesnahrung im Gehirne viel zu viel dem Einzelnen selbst und dem Zufalle überläßt, während eigentlich doch jeder Mensch von seiner ersten Kindheit an von seiten vernünftiger Erzieher ebensowohl eine gesunde Verstandesspeise, wie die richtige Anleitung zur Verarbeitung derselben erhalten müßte.

Nach der Verarbeitung der Lebensnahrung im Blute und der Verstandesspeise im Gehirne werden dann beide zu ihrem bestimmten Zwecke verwendet, nämlich zur Unterhaltung des Lebens und zum verständigen Thun. Die erstere wird mit dem Blutstrome durch die Blutröhren nach allen Organen und Geweben unseres Körpers geschafft, dringt hier durch die äußerst dünnen Wände der Haargefäßchen hindurch und wird nun innerhalb unserer Körpersubstanz zur Ernährung (zum Stoffwechsel, Leben) derselben verbraucht, was mit Hilfe der Zellenvermehrung (s. S. 55) geschieht. Die zu Gedanken verarbeitete Verstandesspeise wird durch Nervenröhren nach Bewegungsapparaten geleitet, welche dadurch, und zwar nach unserem Willen, in Thätigkeit versetzt werden und so verständiges Handeln veranlassen können. Zu diesen Apparaten gehört der Stimm- und Sprachapparat, wie überhaupt das willkürliche Muskelsystem, zumal der Muskelapparat der Hand und des Armes.

Was folgt nun aus diesem Vergleiche des Lebens- mit dem Verstandesprozesse? Es folgt daraus, daß, wer ein gesundes Leben und einen richtigen Verstand haben will, vor allem die Apparate seines Körpers, welche dem einen oder dem anderen dieser Zwecke dienen, den Naturgesetzen gemäß behandeln, also richtig ernähren, in passender Abwechselung thätig sein und ordentlich ruhen lassen muß; daß er ihnen ferner die passenden Erregungs- und Speisungsmittel zuführen und deren Verarbeitung im Lebens- und Verstandescentrum (Blut und Gehirn) zweckmäßig fördern muß; daß er schließlich den Austritt des durch die Verarbeitung dieser Mittel Geschaffenen aus dem Verarbeitungsorgane so viel als möglich erleichtern muß, damit sich das Leben und der Verstand recht ordentlich äußern können.

I. Gehirn und Geist.

Die sog. „geistigen Thätigkeiten", die man alle zusammen auch wohl mit dem Namen „Geist" bezeichnet, bestehen: im Empfinden (Gefühl, Bewußtsein, Gemüt), im Denken (Verstand, Vernunft) und im Wollen (Wille). Alle diese Thätigkeiten kommen nur mit Hilfe eines ganz bestimmten Organs zustande und sind gewissermaßen die Arbeit dieses Organs. Dieses Organ ist aber das Gehirn (s. S. 131). Jedes Geschöpf, welches ein Gehirn besitzt, hat durch dieses Organ die Fähigkeit, geistig thätig sein zu können und zwar, nach dem mehr oder weniger vollkommenen Baue des Gehirnes, in höherem oder niederem Grade. Der Mensch, welcher durchaus nicht etwa das einzige geistige Geschöpf par excellence ist, hat, weil er eben das vollkommenste Gehirn besitzt, auch die Fähigkeit, die zur Zeit höchste geistige Thätigkeit entwickeln zu können. Aber auch dem Tiere, wenn es ein gehirnähnliches Organ hat, kommt geistiges Vermögen zu, nur wegen seines unvollkommeneren Hirnbaues in weit geringerem Grade als dem Menschen. Der Tiergeist unterscheidet sich nicht der Qualität, sondern nur der Quantität nach vom Menschengeist. Keine einzige geistige Thätigkeit kommt dem Menschen allein zu, nur die größere Stärke dieser Fähigkeiten und ihre zweckmäßige Vereinigung untereinander geben ihm seine geistige Ueberlegenheit über das Tier. Bei den Tieren nimmt mit dem mehr und mehr sich vereinfachenden Nervensystem auch die geistige Thätigkeit immer mehr ab, bis endlich die niedersten Tiere mit dem immer einfacher werdenden oder fehlenden Nervensystem sich immer mehr den Pflanzen nähern.

Durch die ganze Tierreihe hindurch bis hinauf zu dem Menschen findet sich eine stufenweise und jedesmal mit der geistigen Entwickelung genau korrespondierende Entwickelung des Gehirns beziehentlich seiner Größe und Form. Bei den Fischen verhält sich das Gewicht des Gehirns zu dem des ganzen Körpers, d. i. das relative Hirngewicht, durchschnittlich wie 1 : 5668, bei den Reptilien wie 1 : 1321, bei den Vögeln wie 1 : 212, bei den Säugetieren wie 1 : 186, beim Menschen hingegen wie 1 : 35 bis 1 : 37. Wenn das absolute Hirngewicht bei einigen wenigen sehr großen Tieren (Elefant u. a.) das des Menschengehirns übertrifft, so liegt dies darin, daß wohl diejenigen Hirnteile, welche das Centrum für die zahlreicheren (dem größeren Körper nötigen) Bewegungs- und Empfindungsnerven bilden, überwiegen, nicht aber die der Denkfunktion dienenden, welche bei keinem Tiere die menschlichen Größen- und Formverhältnisse erreichen. Ein Vergleich des relativen menschlichen Hirngewichts mit dem bei Tieren, die ein höheres absolutes Hirngewicht besitzen, läßt deutlich den Unterschied zu Gunsten des Menschen erkennen. So verhält sich z. B. das Hirngewicht des Elefanten zu dem Gewicht des ganzen Körpers wie 1 : 500, beim Wal sogar wie 1 : 3300. Ein größeres relatives Hirngewicht als beim Menschen kommt nur bei den Singvögeln (1 : 27), bei der Blaumeise (1 : 12), beim Sperling (1 : 27) und bei einigen niederen amerikanischen Affen (1 : 28 bis 1 : 13) vor. Diese Ausnahmen sind aber mit Sicherheit darauf zurückzuführen, daß der übrige Gesamtkörper so leicht ist. Auch beim menschlichen Weibe, welches im Durchschnitte schwächere Knochen und Muskeln als der Mann besitzt, ist infolge dieses geringeren Körpergewichts das relative Hirngewicht etwas stärker als beim Manne (1 : 36 bis 1 : 37 beim Manne, 1 : 35 beim Weibe). In den einzelnen Altersstadien ist das relative Hirngewicht selbstverständlich ein sehr verschiedenes; während beim Neugeborenen das Gewicht des Gehirns sich zu dem des Körpers etwa wie 1 : 6 verhält, ist dies Verhältnis im zweiten Lebensjahre bereits 1 : 14, im dritten Jahre 1 : 18, und mit 15 bis 20 Jahren auf 1 : 24 angestiegen.

Die Stärke des Verstandes und Willens, des Bewußtseins und Gemütes, kurz der höhere oder tiefere Grad der geistigen Kraft, und zwar ebenso beim Menschen wie beim Tiere, hängt, wie die Erfahrung beweist, von der vollkommeneren oder unvollkommeneren Entwickelung des Nervensystems, insonderheit des Gehirns, ab. Größe und Gewicht des Gehirns stehen stets im Verhältnis zum geistigen Vermögen, und ebenso richtet sich dieses nach der Beschaffenheit der Hirnmasse. Dies fällt sofort in die Augen, wenn man die große Verschiedenheit in der Ausbildung des Nervensystems bei den verschiedenen Tieren betrachtet und damit den Grad der vorhandenen Geistesthätigkeiten vergleicht. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß mit der höheren Stellung des Tieres die Sonderung der fadenartigen Nerven von den massiven Nervenmarkhaufen (Centralteilen) immer deutlicher hervortritt, und daß das Gehirn eine um so größere Entwickelung im Vergleiche zur Körpermasse zeigt, je mehr sich die geistigen Fähigkeiten denen des Menschen nähern. Uebrigens gibt es in jeder Tierklasse, wie auch beim Menschen, Arten und Rassen mit entwickelterem und solche mit weniger entwickeltem Gehirn und danach klügere und dumme Tiere in derselben Klasse. Nicht alle Hunde, Affen, Pferde ꝛc. haben denselben Verstand; es gibt sehr kluge Hunde, aber auch sehr dumme. — Aber auch im Menschenreiche zeigt es sich ganz deutlich, wie abhängig der Grad der geistigen Kraft von der Beschaffenheit des Gehirns ist. So ändert sich mit dem wechselnden Gewicht und der Größe des Gehirns in den verschiedenen Lebensaltern auch das geistige Thun und Treiben des Menschen. Bei dem Kinde entwickelt sich der Geist nur allmählich in dem Maße, als sich das gallertartigweiche (zu Reflexbewegungen sehr geneigte) Gehirn, welches wasserreicher und fettärmer als bei Erwachsenen ist, festigt und vervollkommnet. Erst gegen das siebente Jahr ist die Konsistenz des kindlichen Gehirns eine solche, daß es stärkere geistige Eindrücke ohne Nachteil ertragen kann. Zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten Lebensjahre erreicht das Gehirn das Maximum seines Volumens, worauf es längere Zeit hindurch nahezu stationär bleibt; vom fünfzigsten Jahre an nimmt es dann, mit Ausnahme der Brücke, stetig wieder ab. Im Greisenalter wird das Gehirn kleiner, verliert bis gegen 10 Prozent des ursprünglichen Gewichts, schrumpft ein und es entstehen mit Wasser ausgefüllte Hohlräume zwischen den einzelnen schmäler gewordenen Hirnwindungen, die früher dicht aneinander lagen (d. i. der Altershydrokephalus); seine Substanz wird zäher, schmutziggrauer und blutärmer; seine chemische Konstitution nähert sich wieder derjenigen der jüngsten Lebensperiode. Dementsprechend nimmt mit zunehmendem Greisenalter die Intelligenz ab, und alte Leute (auch die klügsten, wie der große Newton) werden geistig schwächer. Das weibliche Gehirn besitzt ein kleineres absolutes Gewicht als das männliche, welches im Mittel 130 Gramm schwerer ist. Dieser Unterschied, welcher bei hochgebildeten Völkern stärker hervortritt, fällt zu dem bei weitem größten Teile auf das große Gehirn, das Organ der höheren geistigen Thätigkeit, weniger oder gar nicht auf das kleine Gehirn, das Centralorgan der Bewegungen. Mit dem kleineren absoluten Hirngewicht des Weibes wird von vielen die geschichtliche Thatsache in ursächlichen Zusammenhang gebracht, daß dem weiblichen Geschlechte im großen und ganzen die schöpferische Befähigung auf geistigem Gebiete abgehe. — Wie bei den verschiedenen Menschenrassen (s. S. 81) die geistigen Fähigkeiten dem Schädel- und Hirnbaue entsprechen, ist bekannt. So steht der Neger mit seinem kleinen schmalen, affenähnlichen Schädel in seinem geistigen Wesen und Charakter tief unter dem Kaukasier. — Bei allen Kretins (s. später bei Geisteskrankheiten) sowie bei angeborenem Blödsinn (Idiotismus) wiegt das Gehirn nur zwischen ½ und 1 Kilogramm, während das ungefähre Normalgewicht desselben 1300 bis 1500 Gramm beträgt. Regelwidrige Kleinheit des Gehirns (Mikrocephalie) ist stets mit Geistesschwäche verbunden. Der sogen. Affenmensch von Carl Vogt ist nichts als ein mikrocephalischer Blödsinniger und nicht ein Rückschlag auf unsere affenähnlichen Vorfahren (s. Atavismus S. 14). — Von berühmten geistreichen Männern, deren Gehirn auffallend größer und schwerer als das anderer gefunden wurde, nennt man Schiller, Dante, Byron, Gauß, Cuvier, Napoleon I., Cromwell u. a. Die europäischen Gehirne variieren im Gewicht von 1425 bis 1245 Gramm herab, im Mittel haben sie ein Gewicht von 1328 Gramm; die deutschen Gehirne

wiegen durchschnittlich 1425 Gramm, die englischen 1389 Gramm, die französischen 1353 Gramm, die rumänischen 1303 Gramm, die böhmischen 1245 Gramm. — Bei den meisten asiatischen Rassen beträgt das Mittel 1235 Gramm, bei den Chinesen 1357 Gramm. Die Negerrassen variieren im allgemeinen von 1318 bis 1249 Gramm. Die Gehirne der noch vollständig wilden Völkerstämme ergeben nur 1214 Gramm und bei den Australnegern und Tasmaniern bloß 1185 Gramm. Natürlich lassen sich aber die geistigen Fähigkeiten nicht allein nach dem Hirngewicht beurteilen. Hat es dem Besitzer eines großen Gehirns an genügender Ausbildung seiner Anlagen gefehlt, so kann er von einem anderen mit kleinerem Gehirn (geringeren Anlagen) überholt werden. Auch die Ausbildung der Hirnrinde, die Zahl der in ihr enthaltenen Ganglienzellen sowie der einzelnen Hirnwindungen kommen hier wesentlich in Betracht.

Es ist eine unbestrittene Thatsache, daß mit der Zunahme der grauen, vorzugsweise aus Ganglienzellen bestehenden Nervenmasse im Gehirn (s. S. 132) auch die Fähigkeiten zum geistigen Thätigsein sich steigern. Hauptsächlich scheint das peripherische oder Rindengrau des großen Gehirns (welches einen sehr komplizierten Bau besitzt) der höheren geistigen Thätigkeit vorzustehen, denn wo dieses bei einem Individuum über das Centralgrau (im Streifen-, Seh- und Vierhügel) überwiegt, da herrschen die geistigen Vermögen vor, während da, wo das Centralgrau reichlicher vorhanden ist, die niederen, mehr körperlichen Funktionen über die höheren Vermögen des Geistes hervorragen. Je höher ein Säugetier hinsichtlich seiner geistigen Fähigkeiten steht, desto mehr steigt relativ das Uebergewicht des Rindengraus der Hemisphären über das Centralgrau. Die Vermehrung des Rindengraus in dem in der beschränkten Schädelhöhle liegenden Gehirn ist aber dadurch ermöglicht, daß seine Schicht teils an Dicke zunimmt, teils sich über eine vergrößerte Hirnoberfläche ausbreitet. Letzteres kann, da das Gehirn sich in der Länge und Breite auszudehnen von der knöchernen Schädelkapsel verhindert ist, nur durch eine Faltung der äußeren Hirnschicht (wie bei einer Krause) zustande kommen. Und diese Faltung erzeugt nun die darmähnlichen, durch Furchen voneinander getrennten Windungen an der Oberfläche des großen Gehirns (s. Tafel V S. 134). Daraus folgt, daß der Mechanismus der geistigen Thätigkeiten um so vollkommener, je tiefer und zahlreicher die Hirnfurchen an der Hirnoberfläche, je geschlängelter, zahlreicher und gewölbter die Hirnwindungen und je dicker die graue Hirnrinde ist. Blödsinnige haben, wie auch viele Tiere, flache, sparsame und grobe Windungen, wogegen geistreiche Rassen, Völker und Personen zahlreiche und tiefe Hirnfurchen besitzen. Hat ein geistig mehr befähigtes Tier doch weniger Windungen, als ein geistig tiefer stehendes, dann ist bei ersterem die graue Rindenschicht weit dicker als bei letzterem. So besitzt z. B. der mit großen geistigen Fähigkeiten begabte Hund weit weniger Windungen als das geistesarme Schaf, dafür ist aber bei ersterem die Rindenschicht von größerer Dicke, als bei letzterem.

Freilich ist der Satz, daß die Zahl und Ausbildung der Hirnwindungen und der zwischen diesen sich hinziehenden Furchen im Verhältnis zu den Geisteskräften eines Tieres steht, nur auf die Tiere einer und derselben Ordnung zu beschränken, weil jede Ordnung einen eigentümlichen Typus mit einer den verschiedenen Species entsprechenden Stufenleiter besitzt. So haben Fuchs und Wolf unvollkommenere Windungen als der Hund, die Katze unvollkommenere als der Löwe, der Ochse und das Schaf unvollkommenere als das Pferd. Die Wiederkäuer, welche in geistiger Hinsicht

tiefer stehen als die Fleischfresser, sind mit mehr Centralgrau, letztere mit mehr Rindengrau versehen. Während beim Menschen das Centralgrau kaum 5 Prozent ausmacht, beträgt es beim Affen schon 8 Prozent, beim Hunde bereits 11 Prozent, bei der Katze, dem Pferde und dem Kalbe 13 Prozent, beim Schafe 14 bis 15 Prozent. Das Gehirn des Orang-Outang und Schimpansen nähert sich hinsichtlich der Menge und Anordnung seiner Windungen und hinsichtlich des Gehaltes an Rindengrau am meisten dem des Menschen. **Das geistige Uebergewicht des Menschen über die Tiere hängt also von seinem großen Gehirne mit den zahlreichen Windungen und dem reichlichen Rindengrau ab.** Beim Menschen läßt das Gehirn infolge der starken Ausdehnung seiner Großhirn-Hemisphären hauptsächlich nach hinten eine mächtigere Ausbildung als beim Tiere wahrnehmen.

Richtig vor sich gehen kann die geistige oder Hirnthätigkeit natürlich nur dann, wenn das Geistesorgan, **das Gehirn, in seiner Größe, seinem Baue, seiner Zusammensetzung und seiner Ernährung keine Störungen erduldet.** Da unter den chemischen Bestandteilen der Hirnmasse (s. S. 135) der an Fett und Alkalien gebundene Phosphor, sowie freie Phosphorsäure vorkommt, so muß Mangel desselben das Gehirn für seine Thätigkeit untauglich machen, und es ist deshalb Moleschotts vielfach angefochtener Ausspruch: „ohne Phosphor kein Gedanke" ganz richtig; das Denken ist eine Hirnarbeit und kann nur bei normalem Gehirne richtig vor sich gehen. Dasselbe gilt aber natürlich auch für jeden anderen in der Hirnmasse vorkommenden Grundstoff.

Es verhält sich eben mit dem Gehirne durchaus nicht anders, als mit anderen Organen. Wie der Knochen, wenn ihm die Knochenerde fehlt, seinen Zweck nicht erfüllen kann (denn er ist dann zu weich und biegsam); wie der Muskel, wenn er nicht aus Muskelfaser, sondern aus Fett gebildet ist, sich nicht zusammenziehen und Bewegungen veranlassen kann, ebenso ist die Geisteskraft gestört, wenn der Hirnmasse einer ihrer wesentlichen Bestandteile fehlt. Ebenso treten auch Störungen im Denken, Fühlen und Wollen ein, wenn Hirnzellen und Hirnfäserchen durch einen Krankheitsprozeß (z. B. Blutaustritt bei Schlagfluß) gedrückt, erweicht oder sonst zerstört werden. Daß bisweilen krankhafte Veränderungen im Gehirne der geistigen Kraft keinen Nachteil bringen, ist nur dadurch zu erklären, daß die Entartung auf eine Hemisphäre ausschließlich beschränkt ist und die andere Hälfte nun für die kranke stellvertretend fungiert. — Ganz besonders ist zur Aufrechterhaltung der normalen Verrichtungen des Gehirns ein **rascher Stoffwechsel** mit Hilfe guten, sauerstoffreichen Blutes unentbehrlich; wesentlich erleichtert wird derselbe durch den außerordentlichen Reichtum der Hirnsubstanz an feinsten blutführenden Haargefäßchen. Veränderungen in der Menge und Beschaffenheit des Hirnblutes rufen sehr leicht und schnell bedeutende Störungen in der Hirnthätigkeit hervor. Mit der richtigen Ernährung des Gehirns steht der **Schlaf** in inniger Beziehung. Denn da das Gehirn während des Wachens immerfort Eindrücke durch die Sinnes- und Empfindungsnerven erhält und bei diesem fortwährenden Gereiztwerden und daraus folgenden Thätigsein sich nach und nach in seiner Masse abnutzt, dadurch allmählich aber zum Arbeiten immer untauglicher wird, so tritt endlich ein Zustand der Ermüdung und Unthätigkeit ein, während welcher die Gehirnsubstanz sich aus der Ernährungsflüssigkeit restaurirt und von ihren abgenutzten Bestandteilen befreit wird, und dieser Zustand ist der Schlaf. Ueber denselben soll weiter unten ausführlich die Rede sein.

Das Gehirn hat nun zwar in sich die **Fähigkeit**, geistig thätig sein **zu können, allein diese geistige Thätigkeit muß in ihm durchaus erst angeregt werden.** Eine solche Anregung kommt aber nur durch die Eindrücke auf das Gehirn zustande, welche von der Außenwelt durch die Sinnesorgane und Sinnesnerven, aus unserem eigenen Körper durch die Empfindungsnerven in das Gehirn hinein geschafft werden. Durch der

Sinne Pforten zieht der Geist in unseren Körper (ins Gehirn) ein, und die Entwickelung der Sinne ist somit die unerläßliche Grundlage für die Entwickelung des Geistes.

Menschen, die man gleich nach der Geburt soviel als möglich den Eindrücken auf die höheren Sinne entzog (z. B. Kaspar Hauser), blieben so lange geistlos, bis in ihrem Gehirne durch Auge und Ohr die geistige Thätigkeit angefacht wurde. Menschen, die von Jugend auf taub und auch blind sind, können trotz eines gesunden Gehirns doch nie denselben Menschengeist bekommen wie die Vollsinnigen. Und wollte man Menschen von ihrer Geburt an nur mit Tieren umgehen lassen, so würden sie, natürlich nur soweit es ihre körperliche Einrichtung gestattet, sich nur tierische Manieren und tierischen Geist aneignen. Es beweisen dies Fälle, wo Kinder unter Tieren aufwuchsen; solche verwilderte Individuen oder Tiermenschen konnten nicht sprechen, sie unterschieden nicht Recht und Unrecht, von Vernunft war keine Spur vorhanden; sie übertrafen sogar in körperlicher Gewandtheit die meisten Tiere. So holte das wilde Mädchen, welches 1731 in der Champagne gefangen wurde, selbst nachdem sie ein Jahr in einem Kloster zugebracht, einen Hasen auf freiem Felde ein und sog ihm das Blut aus. Der wilde Knabe, welcher 1847 in Ostindien in Gesellschaft von Wölfen gefangen wurde, nahm nur rohes Fleisch, heulte und biß um sich, lächelte und lachte nie, lief auf Händen und Füßen. — Da nun beim Vorhandensein gesunder Sinne von Geburt an ganz unwillkürliche Eindrücke auf das Gehirn durch die Sinnes- und Empfindungsnerven stattfinden, so wird natürlich auch Hirnthätigkeit von Geburt an bestehen. Jedoch richtet sich dieselbe ganz nach der Art der Eindrücke und steigert sich und vervollkommnet sich nur ganz allmählich durch die Gewöhnung (Erziehung). Durch das verschiedene Einwirken verschiedener Eindrücke kann die Hirnthätigkeit (der Geist), ebenso beim Tiere wie beim Menschen, ganz verschieden ausgebildet werden. Man kann den Menschen infolge dieser Bildungsfähigkeit seines Gehirns durch Gewöhnung (d. i. die öftere Wiederholung derselben Eindrücke) ebenso leicht zum Guten wie zum Bösen erziehen, was bei der Erziehung wohl zu beherzigen ist.

Die Vernunft wird aber durch die Ausbildung der Sinne und gleichzeitige Erziehung nicht in jedem einzelnen Kinde jedesmal aufs neue erzeugt, sondern sie ist in der Anlage, als ein entwickelungsfähiger Keim, angeboren oder richtiger ererbt. Dieser Keim entwickelt sich, wenn er durch die Sinne und die Erziehung genährt wird; er verkümmert dagegen, wenn ihm die Pflege fehlt. Ursprünglich stammen aber alle geistigen Fähigkeiten aus sinnlichen Wahrnehmungen. Wenn wir mit Darwin annehmen, daß sich das Menschengeschlecht allmählich durch natürliche Zuchtwahl aus der Tierwelt entwickelt hat (s. S. 12), dann müssen auch die geistigen Fähigkeiten des Menschen in der Tierwelt ihre Vorstufen finden. Die zur Zeit angeborenen geistigen Vermögen wurden von unseren Vorfahren innerhalb außerordentlich langer Zeiträume mit Hilfe der Sinne erworben und durch Vererbung befestigt*). Das Gesetz der Vererbung (s. S. 19), dessen Wir-

*) Ebenso wie die Geistesfähigkeiten beim Menschen stufenweise durch fortschreitende Anpassung des Gehirns erworben und durch dauernde Vererbung befestigt wurden, so sind auch die Instinkte der Tiere, welche nur quantitativ, nicht qualitativ von jenen verschieden sind, durch stufenweise Vervollkommnung ihres Seelenorgans, des Gehirns, durch Wechselwirkung der Anpassung und Vererbung entstanden. Die Instinkte werden bekanntermaßen vererbt; allein auch die Erfahrungen, also neue Anpassungen der Tierseele, werden vererbt, und die Abrichtung der Haustiere zu verschiedenen Seelenthätigkeiten, welche die wilden Tiere nicht imstande sind auszuführen, beruht auf der Möglichkeit der Seelenanpassung. Wir kennen jetzt schon eine Reihe

samkeit auf körperlichem Gebiete (Aehnlichkeit der Kinder mit den Eltern, Erblichkeit von Krankheitsanlagen) allbekannt ist, gilt eben auch auf geistigem Gebiete. Ebenso wie besondere Charakterzüge des Menschen vererbt werden, ebenso werden vielfach auch die krankhaften Aeußerungen der Seelenthätigkeit (Geisteskrankheit) vererbt. Eine reiche Anzahl von Beispielen für die Vererbung der körperlichen und geistigen Eigenschaften findet sich in der Geschichte der einzelnen Dynastien.

Als Endglied einer langen Ahnenreihe, in welcher die verschiedensten Charaktere vorgekommen sind, besitzt auch jeder Mensch die Anlage zu allen Trieben; nur ist die Anlage des eines Triebes stärker entwickelt wie die andere. Es leuchtet aber ein, daß jeder Trieb durch häufige Erregung gekräftigt und durch Mangel an Erregung mehr oder weniger geschwächt wird. Kann nun auch eine Charakteranlage durch einen einmaligen Vorsatz nicht geändert werden, so besteht doch die Möglichkeit, durch die häufigere Erregung der guten und durch das Unterdrücken der schlechten Triebe, durch die Gewohnheit an bestimmte Handlungsweisen eine Aenderung des Stärkeverhältnisses der Charakteranlagen untereinander hervorzubringen. Hierauf beruht die weit über das gemeinhin Geglaubte gehende Macht der Erziehung und Selbsterziehung, den Charakter nach bewußten Grundsätzen zu modifizieren, und die Abstammungslehre eröffnet durch die Vererbung und Häufung der durch Erziehung und Selbstzucht erzielten Abweichungen des Charakters die Aussicht auf eine fortschreitende Veredelung des menschlichen Charakters.

Die geistige (psychische) Thätigkeit des Gehirns, also das Bewußtwerden von Gefühlen, das Denken und Wollen läßt sich in ähnlicher Weise wie die Thätigkeit im übrigen Nervensysteme als eine centripetale, centrale und centrifugale unterscheiden (s. S. 128). Auch sie kann nur bei normaler Reizbarkeit der Hirnsubstanz, bei passender Reizung und gesundem Zustande der zugehörigen Organe zustande kommen und ordentlich vor sich gehen. Ueberhaupt finden alle im Nervensystem existierenden Gesetze (s. S. 130), besonders das des Reflexes und der Gewohnheit, auch auf das Gehirn ihre Anwendung. Die Organe, welche dem Gehirne durchaus zum Arbeiten unentbehrlich sind, dienen entweder der centripetalen Thätigkeit des Gehirns und sind die Sinnes- und Empfindungsorgane mit ihren (sensuellen und sensitiven) Nerven, oder sie gehören der centrifugalen Hirnthätigkeit an und sind Bewegungsapparate (besonders der Sprachapparat) mit Bewegungsnerven. Die centripetale Aktion vermittelt lediglich das Gefühl und besteht im Wahrnehmen der durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zugeleiteten Reizungen, sonach im Bewußtwerden desjenigen, was mit uns von außen und innen vorgeht, was in uns hineingeht. Bewußtsein ist nichts anderes als die Fähigkeit, die Verhältnisse

---

von Beispielen, in denen solche Anpassungen, nachdem sie erblich durch eine Reihe von Generationen sich übertragen hatten, schließlich als angeborene Instinkte erschienen, und doch waren sie von den Voreltern der Tiere erst erworben. Hier ist die Dressur durch Vererbung in Instinkt übergegangen.

der Dinge (der Außenwelt und unseres eigenen Inneren) in uns zu empfinden; Uebung der Sinne, geübteres Denken und richtigere Erkenntnis heben das Bewußtsein. — Die centrale Aktion, die nur in uns vor sich geht, besteht in Verarbeitung der empfangenen Sinnes- und Empfindungseindrücke zu Vorstellungen und in Verwendung dieser letzteren zur Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen (d. i. Denken). — Die centrifugale (wollende) Aktion vermittelt das Begehren, Streben, Wollen (was aus uns herausgeht) und vermag die willkürlichen Bewegungsapparate in Thätigkeit zu setzen. Von der centripetalen Aktion können Ueberstrahlungen entweder sofort auf die centrifugale Aktion stattfinden oder erst mittels der centralen Aktion dahin geleitet werden. Umgekehrt kann auch die centrifugale auf die centrale und centripetale Aktion einwirken. So wird eine Vorstellung, je intensiver der Wille auf sie einwirkt, um so ausgeprägter und dauernder. Das Selbstbewußtsein ist das Produkt der Vorstellungs-, Denk- und Willensthätigkeit, indem diese unseren Geist selbst zum Objekte des Denkens machen. — Dauernde und fieberlose Abnormität dieser Hirnaktionen pflegt man eine Geistes- oder Seelenstörung zu nennen; sie kann entweder in widernatürlicher Steigerung oder in Schwächung und Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- und Willensthätigkeit beruhen und danach als Wahnsinn oder Melancholie, Verrücktheit oder Blödsinn, Tollheit oder Willenlosigkeit in die Erscheinung treten. Bald vorübergehende und fieberhafte psychische Störungen werden dagegen als Phantasieren, Irrereden oder Delirieren bezeichnet.

Unsern geistigen Reichtum erhalten wir ausschließlich durch die centripetale Aktion, durch das **Empfinden**, d. h. durch das Wahrnehmen von Empfindungs- und Sinneseindrücken, denn dieses liefert das Material, aus welchem die Vorstellungen hervorgehen. Die Sinnes- und Empfindungsnerven sind die Zubringer der geistigen Nahrung zum Gehirn. Darum beruht auch die richtige Geistesbildung auf Uebung und zweckmäßigem Gebrauche der Sinne, und erst mit dem allmählichen Erwachen der Sinne beim Kinde kann sich nach und nach auch der Geist (Verstand) in demselben ausbilden, und zwar um so besser, je besser die Sinnesorgane eingerichtet und je sorgfältiger Sinnesübungen vorgenommen werden. Der dem Gehirne mitgeteilte Eindruck einer Reizung durch die Sinnes- und Empfindungsnerven (das sog. Hirnbild) schwindet nun aber im Gehirne nicht so schnell wieder, wie dies mit seiner erregenden Ursache der Fall ist, sondern es bleibt ein Nachempfinden (Nachklingen) davon zurück, welches allmählich schwächer (vergessen) wird und endlich ganz aufhört. Durch Vorstellen läßt sich jedoch ein solcher Eindruck im Gehirne wiedererzeugen, ohne daß er von außen veranlaßt wird, und dies ist besonders dann möglich, wenn derselbe Eindruck öfters geschah (nach dem Gesetze der Gewöhnung); man erinnert sich dann dessen (leichter oder schwerer) wieder, ruft ihn ins Gedächtnis zurück. Mit der Bildung des Verstandes (mit der Vervollkommnung unseres geistigen Ichs) ändert sich natürlich auch die Fähigkeit, Sinneseindrücke wahrzunehmen und zu verarbeiten; ein Kluger empfindet deshalb anders als ein Dummer, ein Kind anders als ein Erwachsener. Denn während derartige Eindrücke bei Kindern und Unverständigen rein äußerliche (sinnliche, körperliche) und beschränkte bleiben und nicht lange nachklingen, erregen sie bei Erwachsenen und Verständigen, nach dem Grade des Verstandes derselben, Gedanken und Bestrebungen der verschiedensten Art und Dauer; sie erzeugen dadurch das **Gemüt** und den Charakter (d. i. die durch Vorstellungen angewöhnte Art und Weise zu fühlen, seine Gefühle zu äußern und seine Handlungen zu bestimmen). Abhängig ist das Gefühlsvermögen: von der Beschaffenheit der Sinnesorgane und der Leitungsfähigkeit der Sinnesnerven,

sowie vom Zustande des Gehirns und der Art und Intensität der Reizung. Eine krankhafte, dauernde Steigerung des Wahrnehmungsvermögens, des Selbstgefühls und Gemütes, die natürlich auch zu falschen Vorstellungen (d. h. zu absolut, nicht relativ falschen) Veranlassung geben wird, pflegt man als Wahnsinn zu bezeichnen, während die Herabstimmung des Wahrnehmungsvermögens und Selbstgefühls die Schwermut oder Melancholie darstellt.

Was die centrale psychische Aktion betrifft, so besteht diese zunächst im **Vorstellen**, d. h. im Bewußtwerden von geschehenen Sinneseindrücken (die zur Zeit ganz verklungen sind) und zwar entweder in der früheren Form (Erinnerung, Gedächtnis) oder in ganz neuer Ordnung (Phantasie). Die zugeführten Sinneseindrücke können längere oder kürzere Zeit festgehalten werden, und dies hängt von der mehr oder weniger häufigen Wiederholung des Sinneseindruckes, von der Intensität desselben, sowie von der größeren oder geringeren Aufnahmsfähigkeit (Receptivität) des Vorstellungsorganes ab. Durch aufmerksames Wahrnehmen und Vergleichen von Vorstellungen bilden sich dann **Begriffe** (Summe von Merkmalen, die mehreren Dingen gemeinsam sind), und man erlangt so die Fähigkeit, das Verhältnis zu erkennen, in welchem mehrere Vorstellungen zu einander stehen, d. i. **Urteil** (leicht ein richtiges Urteil zu fällen ist Scharfsinn). Aus mehreren Urteilen sodann ein anderes zu bilden, ist das Vermögen **Schlüsse** zu ziehen. **Denken** ist Bilden von Begriffen, Urteilen und Schlüssen; den verschiedenen Grad der Schärfe, mit dem dies geschieht, nennt man **Verstand**. — **Vernunft**, die nur dem Menschen zukommt, ist das Vermögen, sich der Gründe für die Erscheinungen bewußt zu werden, über die Ursachen aller Dinge nachzudenken und die nicht gegebenen Ursachen aus den gegebenen Erscheinungen ableiten zu können, sowie Gutes und Böses zu unterscheiden. Im Verstande der höheren Tiere können sich nur Erfahrungsurteile, im menschlichen aber auch Vernunfturteile bilden. — Die krankhafte (fieberlose und länger andauernde) Steigerung des Vorstellungs- und Denkvermögens liegt der Verrücktheit, die Herabstimmung und Lähmung dieser Vermögen dem Blödsinne zu Grunde.

Die centrifugale psychische Aktion gibt sich als **Begehren, Wollen, Streben** zu erkennen und wird durch ihren Einfluß auf die Bewegungsnerven zum **Handeln**. Kommt nun dieses Wollen (der Wille) und Handeln sofort infolge von Einwirkung auf das Gefühl zustande, ohne daß vorher darüber gedacht wurde (d. h. ruft die centripetale psychische Aktion, ohne vorherige centrale, sogleich die centrifugale hervor, oder mit anderen Worten: geschieht ein Reflex vom Gefühle direkt auf das Wollen oder Handeln), so läßt sich dieses Wollen und Handeln als sinnlich bezeichnen. Geht dagegen dem Wollen und Handeln die gehörige Beurteilung voraus, dann ist es ein vernünftiges, und zwar mehr oder weniger vernünftig nach dem höheren oder niedrigeren Grade des Verstandes des Handelnden. Der Wille wird also um so freier sein, je leichter psychische Reflexe durch Beherrschung vermieden werden können. Kinder und Ungebildete müssen demnach unverständiger handeln als Erwachsene und Gebildete, und es ist ganz unrecht, an erstere denselben Maßstab bei Beurteilung ihres Thuns und Treibens zu legen, wie an die letzteren. Das bestimmte unwillkürliche und bisweilen ganz unbewußte Handeln auf bestimmte Eindrücke und Empfindungen könnte ein instinktmäßiges genannt werden; auch sind die Triebe (unwillkürliches Streben auf Empfindung) hierher zu rechnen. Dieses Handeln bildet sich durch Gewöhnung. Die krankhafte, fieberlose und länger andauernde Steigerung des Wollens und Handelns bildet die Tobsucht, Manie oder Tollheit, die Herabstimmung und Lähmung dagegen die Willenlosigkeit oder Abulie. Fieberhafte Steigerung der centrifugalen psychischen Thätigkeit bezeichnet man als tobsüchtiges Phantasieren, und dieses kommt am häufigsten im Nervenfieber vor.

Unser Denken, Fühlen und Wollen hängt unzweifelhaft vom Gehirne ab und wird sicherlich von den quantitativen Verhältnissen desselben bestimmt; ob von dem größeren oder geringeren Volumen oder einer bestimmten Zahl chemischer Elemente eines Gebildes, ob von einer gewissen Menge von Nervenschwingungen oder einer Verbindung dieser verschiedenen

der Dinge (der Außenwelt und unseres eigenen Inneren) in uns zu empfinden; Uebung der Sinne, geübteres Denken und richtigere Erkenntnis heben das Bewußtsein. — Die centrale Aktion, die nur in uns vor sich geht, besteht in Verarbeitung der empfangenen Sinnes- und Empfindungseindrücke zu Vorstellungen und in Verwendung dieser letzteren zur Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen (d. i. Denken). — Die centrifugale (wollende) Aktion vermittelt das Begehren, Streben, Wollen (was aus uns herausgeht) und vermag die willkürlichen Bewegungsapparate in Thätigkeit zu setzen. Von der centripetalen Aktion können Ueberstrahlungen entweder sofort auf die centrifugale Aktion stattfinden oder erst mittels der centralen Aktion dahin geleitet werden. Umgekehrt kann auch die centrifugale auf die centrale und centripetale Aktion einwirken. So wird eine Vorstellung, je intensiver der Wille auf sie einwirkt, um so ausgeprägter und dauernder. Das Selbstbewußtsein ist das Produkt der Vorstellungs-, Denk- und Willensthätigkeit, indem diese unseren Geist selbst zum Objekte des Denkens machen. — Dauernde und fieberlose Abnormität dieser Hirnaktionen pflegt man eine Geistes- oder Seelenstörung zu nennen; sie kann entweder in widernatürlicher Steigerung oder in Schwächung und Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- und Willensthätigkeit beruhen und danach als Wahnsinn oder Melancholie, Verrücktheit oder Blödsinn, Tollheit oder Willenlosigkeit in die Erscheinung treten. Bald vorübergehende und fieberhafte psychische Störungen werden dagegen als Phantasieren, Irrereden oder Delirieren bezeichnet.

Unsern geistigen Reichtum erhalten wir ausschließlich durch die centripetale Aktion, durch das **Empfinden**, d. h. durch das Wahrnehmen von Empfindungs- und Sinneseindrücken, denn dieses liefert das Material, aus welchem die Vorstellungen hervorgehen. Die Sinnes- und Empfindungsnerven sind die Zubringer der geistigen Nahrung zum Gehirn. Darum beruht auch die richtige Geistesbildung auf Uebung und zweckmäßigem Gebrauche der Sinne, und erst mit dem allmählichen Erwachen der Sinne beim Kinde kann sich nach und nach auch der Geist (Verstand) in demselben ausbilden, und zwar um so besser, je besser die Sinnesorgane eingerichtet und je sorgfältiger Sinnesübungen vorgenommen werden. Der dem Gehirne mitgeteilte Eindruck einer Reizung durch die Sinnes- und Empfindungsnerven (das sog. Hirnbild) schwindet nun aber im Gehirne nicht so schnell wieder, wie dies mit seiner erregenden Ursache der Fall ist, sondern es bleibt ein Nachempfinden (Nachklingen) davon zurück, welches allmählich schwächer (vergessen) wird und endlich ganz aufhört. Durch Vorstellen läßt sich jedoch ein solcher Eindruck im Gehirne wiedererzeugen, ohne daß er von außen veranlaßt wird, und dies ist besonders dann möglich, wenn derselbe Eindruck öfters geschah (nach dem Gesetze der Gewöhnung); man erinnert sich dann dessen (leichter oder schwerer) wieder, ruft ihn ins Gedächtnis zurück. Mit der Bildung des Verstandes (mit der Vervollkommnung unseres geistigen Ichs) ändert sich natürlich auch die Fähigkeit, Sinneseindrücke wahrzunehmen und zu verarbeiten; ein Kluger empfindet deshalb anders als ein Dummer, ein Kind anders als ein Erwachsener. Denn während derartige Eindrücke bei Kindern und Unverständigen rein äußerliche (sinnliche, körperliche) und beschränkte bleiben und nicht lange nachklingen, erregen sie bei Erwachsenen und Verständigen, nach dem Grade des Verstandes derselben, Gedanken und Bestrebungen der verschiedensten Art und Dauer; sie erzeugen dadurch das **Gemüt** und den Charakter (d. i. die durch Vorstellungen angewöhnte Art und Weise zu fühlen, seine Gefühle zu äußern und seine Handlungen zu bestimmen). Abhängig ist das Gefühlsvermögen: von der Beschaffenheit der Sinnesorgane und der Leitungsfähigkeit der Sinnesnerven,

sowie vom Zustande des Gehirns und der Art und Intensität der Reizung. Eine krankhafte, dauernde Steigerung des Wahrnehmungsvermögens, des Selbstgefühls und Gemütes, die natürlich auch zu falschen Vorstellungen (d. h. zu absolut, nicht relativ falschen) Veranlassung geben wird, pflegt man als Wahnsinn zu bezeichnen, während die Herabstimmung des Wahrnehmungsvermögens und Selbstgefühls die Schwermut oder Melancholie darstellt.

Was die centrale psychische Aktion betrifft, so besteht diese zunächst im **Vorstellen**, d. h. im Bewußtwerden von geschehenen Sinneseindrücken (die zur Zeit ganz verflungen sind) und zwar entweder in der früheren Form (Erinnerung, Gedächtnis) oder in ganz neuer Ordnung (Phantasie). Die zugeführten Sinneseindrücke können längere oder kürzere Zeit festgehalten werden, und dies hängt von der mehr oder weniger häufigen Wiederholung des Sinneseindruckes, von der Intensität desselben, sowie von der größeren oder geringeren Aufnahmsfähigkeit (Receptivität) des Vorstellungsorganes ab. Durch aufmerksames Wahrnehmen und Vergleichen von Vorstellungen bilden sich dann **Begriffe** (Summe von Merkmalen, die mehreren Dingen gemeinsam sind), und man erlangt so die Fähigkeit, das Verhältnis zu erkennen, in welchem mehrere Vorstellungen zu einander stehen, d. i. **Urteil** (leicht ein richtiges Urteil zu fällen ist Scharfsinn). Aus mehreren Urteilen sodann ein anderes zu bilden, ist das Vermögen **Schlüsse** zu ziehen. **Denken** ist Bilden von Begriffen, Urteilen und Schlüssen; den verschiedenen Grad der Schärfe, mit dem dies geschieht, nennt man **Verstand**. — **Vernunft**, die nur dem Menschen zukommt, ist das Vermögen, sich der Gründe für die Erscheinungen bewußt zu werden, über die Ursachen aller Dinge nachzudenken und die nicht gegebenen Ursachen aus den gegebenen Erscheinungen ableiten zu können, sowie Gutes und Böses zu unterscheiden. Im Verstande der höheren Tiere können sich nur Erfahrungsurteile, im menschlichen aber auch Vernunfturteile bilden. — Die krankhafte (fieberlose und länger andauernde) Steigerung des Vorstellungs- und Denkvermögens liegt der Verrücktheit, die Herabstimmung und Lähmung dieser Vermögen dem Blödsinne zu Grunde.

Die centrifugale psychische Aktion gibt sich als **Begehren, Wollen, Streben** zu erkennen und wird durch ihren Einfluß auf die Bewegungsnerven zum **Handeln**. Kommt nun dieses Wollen (der Wille) und Handeln sofort infolge von Einwirkung auf das Gefühl zustande, ohne daß vorher darüber gedacht wurde (d. h. ruft die centripetale psychische Aktion, ohne vorherige centrale, sogleich die centrifugale hervor, oder mit anderen Worten: geschieht ein Reflex vom Gefühle direkt auf das Wollen oder Handeln), so läßt sich dieses Wollen und Handeln als sinnlich bezeichnen. Geht dagegen dem Wollen und Handeln die gehörige Beurteilung voraus, dann ist es ein vernünftiges, und zwar mehr oder weniger vernünftig nach dem höheren oder niedrigeren Grade des Verstandes des Handelnden. Der Wille wird also um so freier sein, je leichter psychische Reflexe durch Beherrschung vermieden werden können. Kinder und Ungebildete müssen demnach unverständiger handeln als Erwachsene und Gebildete, und es ist ganz unrecht, an erstere denselben Maßstab bei Beurteilung ihres Thuns und Treibens zu legen, wie an die letzteren. Das bestimmte unwillkürliche und bisweilen ganz unbewußte Handeln auf bestimmte Eindrücke und Empfindungen könnte ein instinktmäßiges genannt werden; auch sind die Triebe (unwillkürliches Streben auf Empfindung) hierher zu rechnen. Dieses Handeln bildet sich durch Gewöhnung. Die krankhafte, fieberlose und länger andauernde Steigerung des Wollens und Handelns bildet die Tobsucht, Manie oder Tollheit, die Herabstimmung und Lähmung dagegen die Willenlosigkeit oder Abulie. Fieberhafte Steigerung der centrifugalen psychischen Thätigkeit bezeichnet man als tobsüchtiges Phantasieren, und dieses kommt am häufigsten im Nervenfieber vor.

Unser Denken, Fühlen und Wollen hängt unzweifelhaft vom Gehirne ab und wird sicherlich von den quantitativen Verhältnissen desselben bestimmt; ob von dem größeren oder geringeren Volumen oder einer bestimmten Zahl chemischer Elemente eines Gebildes, ob von einer gewissen Menge von Nervenschwingungen oder einer Verbindung dieser verschiedenen

Faktoren, ist zur Zeit für uns noch ein Geheimnis. Auch ist bis jetzt noch nicht sicher bekannt, welchen besonderen Thätigkeiten die einzelnen Hirngebilde vorstehen. Nur einige wenige Angaben über die Lokalisierung der einzelnen Hirnfunktionen sind hinlänglich verbürgt. So haben vielfache Sektionsbefunde bei Hirnkranken, die während des Lebens an Aphasie oder Sprachlähmung litten, erwiesen, daß das Sprachvermögen seinen Sitz in einer ganz bestimmten Gegend des Vorderhirns, nämlich in der linken dritten Stirnwindung, hat. Weiterhin wird auf Grund zahlreicher Tierversuche angenommen, daß die graue Hirnrinde regionenweise mit den einzelnen Abschnitten der Körperoberfläche zusammenhängt, so z. B. der Hinterhauptslappen mit der Netzhaut, der Schläfenlappen mit der Ausbreitung des Gehörnerven, und daß weiter nach vorn von diesen die Regionen für die sensiblen und motorischen Gebilde des Auges und Ohres und am weitesten nach vorn diejenigen für den Rumpf und die Extremitäten gelegen sind. Die symmetrische Anordnung und das Doppelsein vieler Hirngebilde scheint darauf hinzudeuten, daß manche Teile gleichen Funktionen dienen und vielleicht mittels der Verbindungsteile (Kommissuren) zur Einheit in ihrem Thätigsein veranlaßt werden. Daß die aus Ganglienzellen bestehende graue Hirnsubstanz die eigentliche Hirnthätigkeit, und zwar das Rindengrau des großen Hirns vorzugsweise das Bewußtsein und Denken, das Centralgrau das willkürliche Bewegen vermittelt, die weiße, aus Nervenröhren zusammengesetzte Substanz dagegen bloß als Leitungsapparat dient, ist durch zahllose Tierversuche und Sektionsbefunde genügend bewiesen. Das große Gehirn (s. Tafel V, Figur 1 und 2, S. 134) ist das Organ aller mit Bewußtsein einhergehenden Lebensverrichtungen*); das kleine Gehirn**) (s. Tafel V, Figur 3) vermittelt die Ordnung und Koordination in den Bewegungen, denn bei seiner Zerstörung werden die Bewegungen ungeregelt und unbeholfen, das Gleichgewicht geht verloren; das verlängerte Mark endlich enthält die Centra für die Herz- und Atmungs-

*) Daß das große Gehirn der Hauptsitz der geistigen Thätigkeiten ist, ergibt sich daraus, daß, wenn man einem Tiere dasselbe mehr und mehr wegschneidet, desto mehr das Bewußtsein und die Aeußerungen des geistigen Lebens schwinden, bis endlich nichts mehr übrig bleibt als unselbständige, unbewußte, automatische Bewegung. Aehnliche Erscheinungen werden vielfach bei Krankheiten des großen Gehirns beobachtet. Auch die Entwickelungsgeschichte des Menschen spricht für diese Funktion des großen Gehirns, denn dieses entwickelt sich am spätesten und mit seiner fortschreitenden Entwickelung geht die Entwickelung des kindlichen Geistes Hand in Hand. In der Reihe der Säugetiere findet sich das große Gehirn um so vollkommener entwickelt, je größer die geistige Begabung ist.

**) Das kleine Gehirn scheint die Eigenschaft zu besitzen, komplizierte Bewegungen erlernen und festhalten, dadurch aber die Ausführung mancher kombinierten Bewegungen (beim Schwimmen, Tanzen, Schreiben, Klavierspielen u. a.) erleichtern zu können. Zur Ausführung solcher erlernter komplizierter Bewegungen kann dann das kleine Gehirn durch den Einfluß des großen Gehirns (des Willens) sowie auch durch Reflexe (s. S. 130) sehr leicht angeregt werden, so daß wir eine Menge Bewegungen ausführen können, die halb willkürlich, halb unwillkürlich sind. So können wir tanzen, schwimmen 2c., während die Aufmerksamkeit (eine geistige Thätigkeit) auf etwas ganz anderes gerichtet ist.

bewegungen, sowie verschiedene andere Centra (s. S. 137) und wird deshalb auch geradezu als Sitz des Lebens bezeichnet. Außerdem kommen dem verlängerten Mark wichtige Leitungsfunktionen zu, insofern es die einzige Verbindung zwischen den centripetalen Fasern des Rückenmarks und dem Gehirn darstellt (s. S. 140).

Im ganzen ist der Schädel ein Abdruck des Gehirns, und sein Aeußeres läßt einen Schluß auf die Form und Größe des Gehirns im allgemeinen ziehen. Wer also ein hohes und breites Vorderhaupt hat, läßt auch ein großes Vorderhirn erwarten und damit die Fähigkeit, klüger zu werden als einer mit schmaler niedriger Stirn. Natürlich wird der erstere nur dann klüger sein können, wenn sein größeres Vorderhirn auch richtig erzogen wurde. War dies nicht der Fall, dann kann leicht der besser Erzogene mit kleinem Vorderhaupt den ersteren weit an Verstand übertreffen. Das weibliche Geschlecht und die wilden Völkerstämme können wegen ihres kleineren Gehirnes, dessen vorderer und hinterer Hemisphärenteil weniger entwickelt als beim Manne und Weißen ist, niemals den Grad geistiger Ausbildung hinsichtlich des Verstandes und Willens erlangen, wie diese. Natürlich immer vorausgesetzt, daß die mit vollkommenerem Gehirn auch richtig erzogen werden. Ein gut erzogener Neger kann geistig weit höher stehen, als ein schlecht erzogener Weißer, und eine gebildete Frau wird klüger sein, als ein ungebildeter Mann. Uebrigens steigt in dem Verhältnisse, als die Vollkommenheit der Rasse zunimmt, auch der Abstand der Geschlechter in Bezug auf das Gehirn. So überragt bei den Europäern der Mann die Frau weit mehr, als der Neger die Negerin.

Wahrscheinlich existieren im Gehirn für die bestimmten Thätigkeiten bestimmte Anordnungen der verschiedenen Hirnmassen ꝛc. (Thätigkeits- und Hemmungscentra, wie im verlängerten Marke), so daß dann Vorstellen, Denken und Wollen auf bestimmten mechanischen Einrichtungen beruhten, also ebenfalls mathematischen Gesetzen, wie die Gesamtheit des Weltalls gehorchten. Damit soll aber ja nicht gesagt sein, daß, wie die Phrenologen glauben, an einzelne hervorragende Portionen oder eigentümlich gebildete Teile des Gehirns bestimmte gute und schlechte Eigenschaften, sowie eine vorwiegende Befähigung für diese oder jene Fertigkeit gebunden sind*). — Durch sein Arbeiten scheint das Gehirn kräftiger ernährt und

*) Die Schädellehre, Kranioskopie oder Phrenologie, welche weit in das Mittelalter hineinreicht, stützt sich auf folgende Grundsätze: Die Größe der Seelenvermögen oder Geistesanlagen ist in der Größe gewisser Hirnorgane begründet, und letztere macht sich durch stärkere Entwickelung gewisser Hervorragungen am Schädel erkennbar. Die allmähliche Ausbildung der einzelnen Seelenkräfte hält mit der Ausbildung bestimmter Hirnorgane gleichen Schritt und wird durch sie bedingt. — Diese Lehre ergibt sich dadurch sofort als eine irrige, daß die Oberfläche des Gehirns fast niemals der äußeren Fläche des Schädels genau entspricht und daß die Erscheinungen bei Krankheiten des Gehirns dieser Lokalisierung widerstreiten. Es wäre ferner merkwürdig, wenn die Seelenkräfte nur an den Stellen des Gehirns ihren Sitz hätten, über welchen der Schädel betastet werden kann, und wenn die oberhalb der Augenhöhlen und auf dem Grunde des Schädels liegende Hirnportion, die doch ganz dieselbe Struktur wie die obere hat, ohne solche Kräfte wäre (wenigstens haben die Phrenologen für diese Portion keine Kräfte mehr übrig gelassen). Etwa 1/5 der Hirnwindungen werden von den Phrenologen gar nicht berücksichtigt. Auch ist es wunderbar, wie verschiedene Phrenologen die Seelenorgane an verschiedene Stellen des Gehirns verlegen und wie der eine diese, der andere jene Seelenkräfte, die aber ganz verschieden voneinander sind (wie z. B. Eigentums-, Sammel- und Diebssinn), zusammenwirft. Kurz die Phrenologie ist eine unwissenschaftliche Spielerei und wird deshalb auch nur von Leuten getrieben, die keine naturwissenschaftliche Bildung besitzen.

stärker zu werden (wie dies bei den Muskeln der Fall ist), denn man fand bei Männern, die jahrelang geistig sehr viel gearbeitet hatten, die Hirnsubstanz sehr fest, das Rindengrau und die Hirnwindungen auffallend entwickelt. Hierauf und auf dem Gesetze der Vererbung (s. S. 240) dürfte im wesentlichen das größere Gehirn des männlichen Geschlechtes beruhen. Auch scheinen sich mit den Fortschritten in der Civilisation die Schädel, zumal in der vorderen Kopfgegend, vergrößert zu haben, so daß sich das Menschengeschlecht seit seinem Bestehen auf der Erde allmählich geistig vervollkommnet zu haben scheint; natürlich konnte und kann dies nur durch die Einflüsse der Erziehung und Vererbung geschehen. So hat Broca durch Vergleichung von Schädeln aus einem alten Pariser Friedhof, der jedenfalls aus den Zeiten vor dem 12. Jahrhundert herrührt, mit Schädeln aus der heutigen Bevölkerung gefunden, daß im ganzen der Gehirnraum des Schädels sich vergrößert hat. Die heutigen Pariser Schädel haben einen Gehirnraum von 1462 bis 1484 Kubikcentimeter; der Gehirnraum der aufgefundenen Schädel beträgt dagegen nur 1426 Kubikcentimeter. Vor mehreren Jahren in Athen ausgegrabene Schädel von Altgriechen (aus der macedonischen Zeit) haben einen Gehirnraum von nur 1150 Kubikcentimeter und 1280 Kubikcentimeter. Es scheint hiernach, daß andauernde Thätigkeit des Geistes im Verlaufe der Stammesfolgen zu einer allmählichen Vergrößerung des Gehirnraums führt. Diese Vergrößerung mit stärkerer Entwickelung des Vorderhirns und höherer Geistesbegabung wird vorzugsweise dadurch begünstigt, daß das längere Offenbleiben der Stirnnaht (s. S. 96), das ein längeres Wachstum des Vorderhirns ermöglicht, sich bei den kaukasischen Völkern vererbt. Bei den niederen Menschenrassen und den Affen verknöchert diese Naht weit zeitiger, wogegen der Oberkiefer bei ihnen infolge des Offenbleibens seiner Nähte noch längere Zeit fortwächst (s. S. 87).

Wollte man sich die Hirnthätigkeit auf recht mechanische Weise deutlich machen, so könnte man dies auf folgende Weise: Alles, was wir durch unsere Sinne wahrnehmen, macht im Gehirne einen ganz bestimmten Eindruck oder erzeugt ein den Daguerreotypen ähnliches Bildchen (Hirnbild). Von solchen Hirnbildchen wird man natürlich eine um so größere Anzahl in seinem Verstandesorgane (dem Gehirne) besitzen, je mehr man durch seine Sinne von der Außenwelt in sich aufgenommen hat. Es werden ferner diese Bildchen dem in der Außenwelt Wahrgenommenen um so ähnlicher sein können, je genauer man durch scharfe Sinne die Außenwelt wahrzunehmen sich bemühte. Es werden sodann diese Hirnbildchen um so deutlicher und bleibender (fixierter) sein müssen, je stärker und je öfter sie eingeprägt werden. Sehr viele dieser Bildchen verschwinden nun nach und nach wieder, wie ein nicht fixiertes Daguerreotypbild, und deshalb vergißt man so oft das früher Wahrgenommene und Erlebte. Bei mangelhaften Sinnen wird wie bei Mangelhaftigkeit und Abnormität des Gehirns natürlich auch die Bildung der Hirnbildchen mangelhaft sein. In der frühesten Jugend bilden sich wegen der Unvollkommenheit der Sinne und des Gehirns nur wenige, ganz undeutliche und leicht wieder verschwindende Hirnbildchen. Nach und nach aber, mit zunehmender Ausbildung der Sinne und des Gehirns, sowie infolge der Erweiterung des Gesichtskreises und der Erziehung, mehren sich die Deutlichkeit und Dauer dieser Bildchen. Während man sich dieselben anfangs ungeordnet wie in einer Mappe im Gehirne umherliegend denken kann, so daß sie nur mit Mühe voneinander unterschieden und hervorgeholt werden konnten, findet später durch Uebung ein genaues und übersichtliches Ordnen derselben statt, so daß sie nun leicht voneinander getrennt und aufgefunden werden können. Dieses schnellere oder

langsamere Auffinden solcher Bildchen kann als besseres oder schlechteres **Gedächtnis**, als **Erinnerung** oder **Vorstellung** bezeichnet werden, während das Zusammenstellen mehrerer derselben zu einem neuen Bilde, welches man von außen her als solches niemals in sich aufnahm, die **Phantasie** genannt werden dürfte. In den späteren Lebensjahren, wo das Gehirn an Größe und Weichheit und die Sinnesorgane an Schärfe abnehmen, wird auch die Fähigkeit des Gehirns, Hirnbilder zu erzeugen, immer geringer, obschon die früher erzeugten längere Zeit noch ganz fest darin haften. Deshalb erinnern sich Greise auch recht gut längst vergangener Thatsachen, vergessen aber schnell die Gegenwart. Diese Hirnbildchen sind es nun, durch deren genaues Vergleichen wir uns Begriffe sammeln, sowie Urteile fällen und Schlüsse ziehen, also denken lernen; sie sind es auch, welche unsere Bewegungen, unser Handeln veranlassen.

Das dem Gehirn innewohnende **Bewußtsein** könnte nun als die Hirnthätigkeit oder die Kraft angenommen werden, welche im gesunden und wachen Zustande die Hirnbilder voneinander unterscheidet, ordnet, schneller oder langsamer herbeiholt und zusammenstellt. Durch Uebung läßt sich der Einfluß des Bewußtseins auf die Hirnbilder immer mehr steigern, und es möchte deshalb wohl die Aufgabe der Erziehung sein, zunächst, mit richtigen Pausen, so viele als möglich von guten, deutlichen und bleibenden Hirnbildern zu erzeugen, wiederzuerzeugen und diese dann gehörig verarbeiten zu lernen. Wenn nun aber das Bewußtsein durch irgend eine Ursache (durch Schlaf, Alkohol, Chloroform, Krankheit) auf einige Zeit aufgehoben ist, die Hirnbilder aber noch vorhanden sind, dann kann es leicht eintreten, daß dieselben durch irgend einen Anstoß in ganz andere Ordnung und Verknüpfung zueinander gebracht werden, als dies im bewußten Zustande infolge der Gewöhnung der Fall ist. Diese veränderte Lagerung und Einwirkung der Hirnbildchen aufeinander gibt dann leicht Veranlassung zu einem ungewöhnlichen Handeln des Bewußtlosen, was jedoch stets das Resultat früher aufgenommener Eindrücke und niemals ein übernatürliches oder wunderbares sein kann. Nach der einfacheren oder verwickelteren Verknüpfung der Hirnbildchen untereinander zeigt sich dann Reden und Thun des Bewußtlosen in verschiedenem Grade vernünftig oder unvernünftig. So sprechen und handeln Hypnotisierte und Chloroformierte nicht selten weit vernünftiger, als sie dies im bewußten Zustande thun, dagegen können sehr anständige Personen im Rausche und in Fieberphantasien sehr unvernünftig und unanständig handeln. Alles Thun und Treiben Bewußtloser ist sonach als ein unwillkürliches und infolge der eigentümlichen Einrichtung unseres Gehirns (vorzüglich der Uebertragungsfähigkeit von Empfindungs- und Sinneseindrücken auf Bewegungsapparate) erzwungenes zu betrachten.

Schlaf und Traum.

Schlaf, ohne welchen das Gehirn seine Fähigkeit zum Thätigsein sehr bald verlieren würde, wird derjenige normale und periodisch wiederkehrende Zustand genannt, in welchem das Gehirn seine Thätigkeit ganz oder nur teilweise (wie beim Träumen) eingestellt hat und zwar infolge seines früheren Thätigseins, wobei die Substanz desselben allmählich zum Thätigsein untauglich wurde; er ist eine Folge der Anhäufung von Zersetzungsprodukten, insbesondere von milchsauren Salzen und anderen Ermüdungsstoffen im Gehirn. Während des Schlafes geschieht es nun, daß sich die Hirnsubstanz in ihrem Ruhen durch Anbildung neuer Hirnmasse und Entfernung der infolge von Verbrennung erzeugten ermüdenden Stoffe restauriert und damit wieder die verloren gegangene Arbeitsfähigkeit gewinnt. Ueber die unmittelbare Ursache des Schlafes, d. h. über die feineren physiologischen Veränderungen in der Hirnsubstanz, welche den Schlaf herbeiführen, ist noch

nichts Sicheres bekannt. Wegen fast gänzlicher Einstellung der Hirnthätigkeit im Schlafe ist also Empfindung, Bewußtsein, jede willkürliche psychische (geistige) Aktion und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor sich gehenden, der Ernährung dienenden, sogenannten vegetativen Prozesse ungestört fortdauern. Je mehr die Thätigkeit des Gehirns im wachen Zustande (durch geistige Arbeit, Gemütseindrücke, zumal Kummer) in Anspruch genommen wird, desto notwendiger ist ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im allgemeinen bedarf der erwachsene Mensch nur sieben bis acht Stunden Schlaf. Kinder, welche, wenn sie schläfrig sind, niemals vom Schlafe abgehalten werden dürfen, brauchen dagegen je nach ihrem Alter täglich zehn bis sechzehn Stunden Schlaf; ebenso ist der Schlaf fürs weibliche Geschlecht ein größeres Bedürfnis, als für das männliche, wie dies auch bei Schwächlichen, Kränklichen, Blutarmen, Greisen, Sanguinikern und Cholerikern der Fall ist.

Das Gefühl von Schläfrigkeit geht in der Regel dem Schlafe voraus und gibt sich als Nachlassen der geistigen, Empfindungs-, Sinnes- und Muskelthätigkeit mit dem Gefühle von Abspannung und Mattigkeit, mit Gähnen und Dehnen zu erkennen. Auch zeigen sich unbestimmte Figuren, verwaschene oder leuchtende Punkte und Nebel vor dem geschlossenen Auge. Nicht alle Empfindungsthätigkeit erlischt gleichzeitig; die Geschmacks-, Geruchs- und Sehnerven schlafen früher ein als der Gehörnerv; die Muskeln des Rückens später als die der Gliedmaßen. Nach dem vollständigen Erlöschen der willkürlichen Bewegungsthätigkeit schließen sich die Augen, es sinkt der Körper zusammen, der Kopf neigt sich nach vorn, der Unterkiefer fällt herab, und neben der Unempfindlichkeit der Sinne und des Gemeingefühls hört das Bewußtsein auf. Stille und Dunkelheit befördern das Einschlafen und können auch ohne Ermüdung Schlaf bewirken. Der Schlaf tritt um so leichter ein und ist um so tiefer, je größer die vorhergegangenen geistigen Anstrengungen waren. Im Schlafe selbst gehen die dem Stoffwechsel (der Ernährung, dem Leben) dienenden sogenannten vegetativen Prozesse ungestört, nur etwas langsamer und gleichmäßiger, vor sich; das Herz schlägt ruhiger, die Atemzüge werden langsamer und tiefer, die Darmbewegungen und also auch die Verdauung geschehen langsamer und weniger intensiv. Reflexerscheinungen kommen häufig im Schlafe vor; so bedeckt der Schlafende entblößte Körperstellen, ändert unbequeme Lagen und wehrt sich gegen kitzelnde Berührung. Infolge des herabgesetzten Stoffwechsels ist auch die Wärmeproduktion während des Schlafes beträchtlich vermindert, weshalb der Schlafende ein größeres Bedürfnis nach Schutz gegen Abkühlung empfindet. Im Anfange pflegt der Schlaf am tiefsten und ruhigsten zu sein; je länger er währt, desto leiser wird derselbe und desto leichter geht er in ein Halbwachen über. Beim plötzlichen Erwachen dauert es einige Zeit, ehe man das völlige Bewußtsein wieder erlangt; beim allmählichen Erwachen wird zuerst das Gehör, dann das Auge und später erst die Bewegungskraft rege. Das Erwachen aus dem Schlafe erfolgt in der Regel durch einen Sinnesreiz (Schall, grelles Licht, Erregung der Hautnerven u. dergl.), welcher um so stärker sein muß, je tiefer der Schlaf ist. Schlaf und Wachen stehen überhaupt mit den Sinneseindrücken im engsten Zusammenhange, und man kann geradezu annehmen, daß zur Erhaltung der gewöhnlichen Hirnthätigkeit, d. i. des wachen Zustandes, beständige Sinneseindrücke notwendig sind. So trat an einem von Strümpell beschriebenen Kranken, welcher völlig gefühllos (anästhetisch) und außerdem einseitig blind und taub war, bei Verschluß des noch erhaltenen Auges und Ohres regelmäßig Schlaf ein, und nur Eindrücke auf diese Organe bewirkten Erwachen.

Die Kennzeichen eines gesunden Schlafes sind: daß er auf angemessene Veranlassung, auf vorangegangene längere Zeit fortgesetzte Thätigkeit des Geistes, der Sinne und willkürlichen Bewegungsorgane eintrete; daß sich der Körper während desselben in einem Zustande vollkommener Ruhe befinde, eine ungezwungene, mit Er-

schlaffung der Muskeln verbundene Lage einnehme; daß dabei das Atmen ruhig und gleichmäßig, der Puls etwas langsamer, die Haut weich und mäßig feucht sei; daß er ununterbrochen fortdauere und nicht durch Träume oder lebhaftere unwillkürliche Bewegungen beunruhigt werde; daß die Sinne, namentlich das Gehör, ihre Empfänglichkeit für äußere Eindrücke möglichst vollständig verlieren, aber auch das Erwecken nicht schwierig sei, und endlich, daß er nach entsprechender Dauer von selbst wieder mit dem Gefühl von Erquickung schwinde.

Wahrscheinlich existiert eine Art des Schlafes, in welchem gar keine Geistesaktionen stattfinden. Das Thätigsein des Gehirns im Schlafe bezeichnet man als **Traum**; es geschieht ganz unwillkürlich, jedoch ganz nach denselben Gesetzen, wie im Wachen, und hinterläßt eine mehr oder weniger deutliche Erinnerung im wachen Gehirn. Während des Wachens wird die Thätigkeit des Gehirns durch die Einwirkung der Außenwelt bestimmt, und die Eindrücke auf die Sinne geben den Stoff zu den Vorstellungen, denen der Verstand dann Zusammenhang verleiht. Im Schlafe hingegen schafft sich das Gehirn diese Vorstellungen selbst und trägt sie auf die Sinnesorgane über (wie bei den Sinnestäuschungen oder Hallucinationen), wobei oft der sonderbarste und schnellste Wechsel eintritt, indem der Flug der Phantasie nicht durch die Sinnesanschauungen gehemmt wird. Die Phantasie nimmt den Stoff zum Traume aber stets aus dem Gedächtnis, indem sie Szenen aus der Vergangenheit mit mehr oder weniger Abänderungen wiederholt oder aus mehreren derselben, sowie aus gehabten Anschauungen ein neues Bild zusammensetzt. Ebensowenig wie ein Somnambuler eine fremde Sprache sprechen wird, die er im wachen Zustande nicht spricht, ebensowenig wird ein Blindgeborener vom Sehen, ein Taubgeborener vom Hören träumen. Jedoch nicht bloß die Phantasie und das Gedächtnis sind beim Traume thätig, auch der Verstand hilft dabei sehr oft. Unser Traumdenken beruht, ebenso wie das Denken im wachen Zustande, auf den Gesetzen der **Ideenassociation**, vermöge deren jede Vorstellung gleich während ihres Entstehens eine Reihe anderer, durch Aehnlichkeit der Gegenstände, Gleichlaut der Worte, Gleichzeitigkeit des Geschehens oder dergleichen verwandter Vorstellungen und Bilder hervorruft. Im Schlafe entbehren nur unsere Gedanken und Vorstellungen der sog. logischen Beherrschung, d. i. der regulierenden Leitung und des beschränkenden Einflusses des kritischen Verstandes, und deshalb herrscht im Traume die Ideenassociation in ungebundenster Weise und verbindet oft das Ungewöhnlichste und Sinnloseste bunt miteinander. Die **Veranlassungen** zum Träumen sind meist starke oder frappante Eindrücke, die wir im Laufe des Tages gehabt haben, sodann Sinnesreizungen (besonders des Gefühls) und stärkere Eindrücke auf das vegetative Nervensystem; bei manchen Träumen läßt sich auch ein äußerer Eindruck (Stoß, Kitzel, Entblößung) als Veranlassung nachweisen. Ueber die Zeit des Traumes zu entscheiden gibt es kein Mittel, denn mit dem Träumen ist eine außerordentliche Zeittäuschung verbunden; die meisten Träume kommen erst kurz vor dem Erwachen zustande. Das **Reden im Schlafe** ist, zumal bei Kindern und jüngeren, lebhaften Personen, durchaus kein Zeichen einer Krankheit. Daß auch die höheren Tiere im Schlafe träumen, ist jedem aufmerksamen Beobachter des Tierlebens bekannt.

Abnorme Schlafarten, in welchen Gehbewegungen und andere mehr oder minder zweckmäßige Handlungen vorkommen, nennt man Somnambulismus oder Schlafwandeln; abnorm tiefer Schlaf, mit Unmöglichkeit des Erweckens und unwillkürlichen Entleerungen, wird in Krankheiten und nach manchen Vergiftungen beobachtet und als Schlafsucht oder Sopor bezeichnet. Manche leicht erregbare Personen verfallen nach andauernder und gleichmäßiger Sinnesbeeinflussung (anhaltendem Fixieren eines glänzenden Gegenstandes u. dergl.) in eine abnorme Art von Halbschlaf, der Hypnotismus genannt wird und sich durch auffallende Steigerung der Reflexerregbarkeit auszeichnet (s. später unter Hirnsymptomen).

II. Sinnesapparate.

Durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unseren Körper ein, denn die Sinne sind die Zubringer der geistigen Nahrung zum Gehirn und setzen uns, mit Hilfe der Sinnesnerven, von dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntnis. Die Sinnesthätigkeiten, also Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten, können aber nur dann richtig vor sich gehen, wenn passende Sinneseindrücke auf gesunde Sinnesorgane einwirken und durch die Sinnesnerven ordentlich zum normalen Gehirn hingeleitet werden, wo sie dann, mittels der centralen Hirnthätigkeit (durch Bildung von Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen) gehörig verarbeitet, zur richtigen Erkenntnis der Naturgegenstände und Naturerscheinungen führen und uns verständig machen (s. S. 243). Unser ganzes Wissen beruht im Grunde genommen ausschließlich auf Erfahrung; diese ist aber nur durch die Sinne zu machen; ohne die Sinne vermag der Mensch weder Kenntnisse von der Natur zu erwerben, noch eine Vorstellung von der Beschaffenheit seines eigenen Körpers zu gewinnen. Wie wenig Sinneswerkzeuge freilich unter Umständen erforderlich sind, um Erfahrungen zu machen und vernünftig zu werden, beweist der Fall der taubstummen Amerikanerin Laura Bridgman, welche in ihrem zwanzigsten Lebensmonate ihren Gesichts-, Gehörs- und Geruchssinn vollständig, ihren Geschmack beinahe verlor und nur ihr Tastgefühl behielt. Trotzdem hat sie durch die Erziehung eines scharfsinnigen Taubstummenlehrers (Dr. Howe) in intellektueller und sittlicher Hinsicht eine unglaublich hohe Stufe der Ausbildung erreicht. Also ein Sinn genügte schon, um dieselbe Logik und dieselbe Moral zu entwickeln, wie bei den anderen Menschen mit allen Sinnen; es war dies aber nur durch die sorgfältigste Erziehung zu erreichen. Es ist übrigens Thatsache, daß viele Menschen, denen ein Sinn fehlt, die übrigen weit besser gebrauchen lernen, als im Normalzustande; Blinde hören und tasten in der Regel bedeutend besser als Sehende, und Taube haben oft eine unglaublich gesteigerte Sehkraft.

Woher kommen nun die so verschiedenen Sinnesempfindungen? Diese Frage beantwortete man früher dahin, daß der Bau jedes Sinnesorganes nur für einen ganz bestimmten Sinnesreiz (Licht, Schall, Druck ꝛc.) zweckmäßig eingerichtet sei, und sah die Sinnesorgane als bloße Leiter für die Eigenschaften der äußeren Dinge an. Man glaubte, daß durch die Nerven direkt die Eindrücke des

Lichtes, der Tonschwingungen, der Geschmacksstoffe dem Gehirne zugeführt würden; man führte also die Beschaffenheit der Empfindung auf die Beschaffenheit der erzeugenden Stoffe zurück. Dagegen spricht nun aber die Thatsache, daß die Reizung eines Sinnesnerven in seinem Verlaufe ganz dieselbe Empfindung hervorruft als die Reizung des Sinnesorganes an seinem peripherischen Ende. Wird z. B. der Sehnerv durchschnitten, so sieht man eine blitzende grelle Feuererscheinung im Auge; ja es können sogar bei Reizung von sensiblen Nerven, deren peripherische Endorgane weggeschnitten sind, noch Empfindungen veranlaßt werden, welche in dem gar nicht mehr vorhandenen Organe zu sitzen scheinen. So empfinden Amputierte oft noch viele Jahre Schmerzen in den abgeschnittenen Gliedmaßen. Man suchte dies durch eine sog. *specifische Energie der Nerven* zu erklären. — Eine solche specifische Energie existiert zwar, aber nicht in den Sinnesorganen, nicht in den Nerven und nicht in den specifischen Erregungszuständen derselben, sondern im nervösen Centralorgan, *im Gehirn, wo bestimmte Stellen mit dem Vermögen begabt sind, nur ganz bestimmte Sinnesempfindungen wahrnehmen zu können.* Der eigentliche specifische Empfindungsvorgang, den wir in die Sinnesorgane zu verlegen gewöhnt sind, findet also wo ganz anders statt. Das Auge (wie alle anderen Sinnesorgane) empfindet also ebensowenig wie der Sehnerv; es empfindet nur der Sehhirnteil. Solange dieses innere Gesichtsorgan im Gehirne noch erregbar ist, erscheint einem Blindgewordenen, wenigstens noch im Traume, die Welt hell und farbig; erst wenn dieses Organ durch Nichtgebrauch vollständig zerstört ist, wird sein Leben ein vollkommen dunkles. — Da nun aber diejenigen Stellen des Gehirns, welche gewissermaßen die inneren Sinnesorgane bilden, nicht anders gebaut sind, als andere, so kann man mit Ranke annehmen, daß diese specifischen Energien der Hirnorgane nur das *Resultat einer wahren Erziehung von außen her* sind und also die Fähigkeit der Gehirnorgane, auf specifische Reize specifische Vorstellungen zu erwecken, nicht von Anfang an existiert. Die Seele, welche gewöhnt ist, vom Sehnerven aus nur Lichteindrücke von der Außenwelt vermittelt zu erhalten, verlegt jeden von dorther kommenden Reiz in den ihr aus anderen unterstützenden Sinneswahrnehmungen bekannten Ort der normalen Erregung: in das Auge oder vielmehr auch aus diesem heraus in die sichtbare Umgebung und nennt ihn Licht. — So viel steht fest, daß alle Sinneseindrücke, die also nur in Veränderungen unserer Gehirnorgane beruhen, zu Anfang rein subjektiv sein müssen und von uns nur als angenehm oder unangenehm empfunden werden, bis durch Erziehung ganz allmählich sich im Menschen das Bewußtsein des Gegensatzes von Subjekt und Objekt ausgebildet hat, bis er gewisse Alterationen seines eigensten Wesens, Zustände seines Nervensystems als von äußeren Objekten erregt, als Objektives von dem Subjektiven zu trennen vermag. Ist aber die Erziehung vollendet, so gehört eine philosophische Betrachtung dazu, um zu verstehen, daß wir nicht den gesehenen oder gefühlten Gegenstand direkt, sondern eine durch ihn gesetzte Veränderung unseres Gehirns empfinden. So schreiben wir eine Reihe von Qualitäten, die nur subjektiver Natur sind, bei der gewöhnlichen Betrachtungsweise dem Objekte selbst zu. Wir sprechen z. B. von farbigen Körpern, obschon außer uns nichts farbig ist und die Farben nur auf einer bestimmten Geschwindigkeit der Aetherschwingungen, die unser Auge treffen und seine Netzhaut erregen, beruhen. Um nun eine Erregung zu einer wirklichen Empfindung zu machen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die stattfindende Erregung lenken, und dies geschieht entweder willkürlich oder unwillkürlich, durch starke Reizung erzwungen. Durch heftigen Schmerz, durch Schreck, starke Gesichts- und Gehörseindrücke, schon dadurch, daß wir alle unsere Gedanken auf einen bestimmten Gegenstand konzentrieren, können wir gefühllos für andere gleichzeitig auf uns einwirkende Reize werden. In der Schlacht kommen Verwundungen vor, von denen der enragierte Kämpfer eine Zeitlang nichts merkt. Das heroische Ertragen von Schmerz beruht, wie die allzu große Empfindlichkeit für Schmerzen, auf der größeren oder geringeren Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. — Es scheint nur *ein* Reiz gleichzeitig zur Wahrnehmung kommen zu können, und die scheinbare Gleichzeitigkeit verschiedener Empfindungen rührt wohl nur von einem raschen Wechsel der Erregung der verschiedenen Organe her.

Sehapparat.

Das Sehorgan, das Auge, stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat dar, der nach den optischen Gesetzen einer Camera obscura*) gebaut ist. Innerhalb des Augapfels befindet sich die Endausbreitung (die Netzhaut) des vom Gehirne kommenden Sehnerven (s. S. 134, Tafel V, Figur 1, g und S. 138), welcher das Auge die Fähigkeit der Lichtempfindung verdankt. Die Endorgane des Sehnerven (Stäbchen und Zapfen) werden nämlich von denjenigen Schwingungen des Aethers, die den physikalischen Grund des Lichtes ausmachen (s. S. 146), in einer nicht genauer bekannten Weise erregt. Dieser Erregungszustand teilt sich den Fasern des Sehnerven mit und wird von diesen dem Gehirne zugeleitet, woselbst er den Eindruck einer Lichtempfindung veranlaßt. Nur die Endorgane des Sehnerven, nicht die Sehnervenfasern selbst, werden durch die Aetherschwingungen direkt erregt; Licht, welches auf den Sehnerven fällt, kann ihn nicht erregen, denn die Fasern des Sehnerven sind an und für sich ebenso blind wie jeder andere Körperteil. Diejenige Stelle im Auge, wo die Netzhaut nur aus Sehnervenfasern besteht, nämlich die Eintrittsstelle des Sehnerven, ist für Licht vollkommen unempfindlich und bildet den sogenannten blinden Fleck, von dessen Blindheit man sich durch einen in den meisten physikalischen Lehrbüchern erwähnten Versuch leicht überzeugen kann; während diejenige Stelle im Auge, wo die schärfste Sehkraft liegt, der sogenannte gelbe Fleck, dicht mit Endorganen des Sehnerven besetzt ist, aber gar keine Nervenfasern enthält. Dagegen bewirkt jeder auf den Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufs oder seiner Endigungen ausgeübte Reiz (Durchschneidung, Quetschung, Schlag, Druck, elektrische Reizung) Lichtempfindung, weil er die Fasern desselben erregt und der Erregungszustand der Sehnervenfasern stets im Gehirne Lichtempfindung hervorbringt. So erfolgt z. B. bei Durchschneidung des Sehnerven, wie es bei Operationen vorkommt, eine blitzartige Erleuchtung des ganzen Sehfeldes; drückt man mit dem Finger auf die Außenseite des Augapfels, so nimmt man eine kreisförmige leuchtende Figur (ein sog. Phosphen) wahr u. dergl. Diese ohne objektives Licht, d. h. ohne erregende Lichtstrahlen zustande kommenden Lichtempfindungen werden subjektive genannt.

Für die Wahrnehmung des Lichtes würde ein einfach gebautes Sehorgan, eine mit einem die Lichtreizung vermittelnden Endorgane verbundene Nervenfaser, genügen. Die Fähigkeit des Auges der Menschen und höheren Tiere, nicht nur hell und dunkel, sondern auch Farben und Gestalten zu unterscheiden, erfordert dagegen einen viel komplizierteren Bau des Sehorgans und wird hauptsächlich dadurch er-

*) Eine Camera obscura oder Dunkelkammer ist ein innen geschwärzter Kasten, dem vorn eine konvexe Glaslinse eingefügt ist, durch welche von den vor der Linse befindlichen Gegenständen umgekehrte, aber deutliche Bilder auf die Hinterwand des Kastens geworfen werden. Sie dient bekanntlich auch dem Photographen, der aber die Bilder auf besonders präparierte Platten fallen läßt und sie dann durch ein chemisches Verfahren dauernd macht (fixiert).

möglicht, daß, ähnlich wie in der Camera obscura, von den beleuchteten äußeren Gegenständen ein verkleinertes, scharf ausgeprägtes, aber verkehrtes Bildchen auf die an der Hinterwand des Auges befindliche Endausbreitung des Sehnerven, die Netzhaut, fällt. Der Grund nun aber, daß diese Bildchen auf die Netzhaut geworfen werden, liegt darin, daß sich vor dieser Haut einige durchsichtige, lichtbrechende Körper, der eigentlich optische oder lichtbrechende Apparat, von denen die Linse von besonderer Wichtigkeit ist, befinden. Diese durchsichtigen Organe vereinigen nämlich durch Brechung die von einem Punkte herkommenden Lichtstrahlen auf einen Punkt der Netzhaut, und die Summe aller von einem Gegenstande einfallenden Lichtstrahlen verbindet sich auf der Netzhaut zu dem Lichtbildchen des gesehenen Gegenstandes. Ist das Bildchen nicht scharf ausgeprägt auf der Netzhaut, dann kann Ueber-, Kurz- oder Weitsichtigkeit bestehen, von denen später die Rede sein soll.

Der **Augapfel** stellt eine hohle, kugelförmige, von drei zwiebelschalenartig (konzentrisch) umeinander herum liegenden Hautschichten gebildete Blase oder Hohlkugel dar, in deren Innerem durchsichtige, mehr oder minder feste und flüssige Materien verborgen sind. Er wird äußerlich von den Augenlidern bedeckt, mit Hilfe des Thränenapparates stets rein und feucht erhalten und kann durch sechs Muskeln willkürlich nach allen Richtungen hin gedreht werden. Er hat, in lockeres und weiches Fett enthaltendes Zellgewebe eingehüllt, seine Lage in der knöchernen Augenhöhle und besitzt in dieser Höhle eine sehr große Beweglichkeit, abgesehen davon, daß dieselbe noch durch die des ganzen Kopfes bedeutend vermehrt wird (s. Fig. 83). Hierdurch wird es möglich, bei einer Körperstellung fast in allen Richtungen des Raumes Gegenstände zu fixieren. Die große Beweglichkeit des Augapfels hängt von der Lagerung desselben in der Augenhöhle ab; er ruht nämlich in dem Fettpolster derselben, wie der Gelenkkopf eines Kugelgelenkes in der Pfanne, und ist daher um unzählige Achsen drehbar. Außer den Drehbewegungen können auch noch Ortsbewegungen des Augapfels im Ganzen stattfinden, weil seine Umgebung nachgiebig (die Gelenkpfanne verschiebbar) ist. Der Drehpunkt des Augapfels befindet sich nicht in der Mitte der Sehaxe, sondern etwas hinter derselben. Der Durchmesser des Augapfels von vorn nach hinten mißt 2 bis $2^1/_2$ Centimeter; sein Gewicht schwankt zwischen sechs und acht Gramm. Die **Muskeln**, welche willkürlich den Augapfel bewegen können, sind sechs an der Zahl und zwar vier gerade (ein oberer, unterer, äußerer, innerer) und zwei schiefe (ein oberer und ein unterer). Fast zu jeder Augenbewegung wirken mehrere dieser Muskeln zusammen. Die Nerven, welche die Bewegungen des Augapfels beherrschen, sind: der dritte, vierte und sechste Hirnnerv (s. S. 138 und 139). Diese Nerven, deren Wirkungen mit sehr

Fig. 83.

Die rechte Augenhöhle, von oben eröffnet.

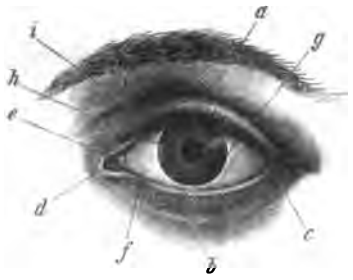
a. Hornhaut, b. harte Haut des Augapfels. c. Oberer, d. innerer, e. unterer, f. äußerer gerader Augenmuskel. g. Oberer, h. unterer schiefer Augenmuskel. i. Aufheber des oberen Augenlids. k. Sehnerv.

großer Geschwindigkeit abwechseln, stehen beiderseits im Gehirn in einer gewissen Verknüpfung, so daß ihre Bewegungen sich gegenseitig beschränken und veranlassen. Störungen dieses Zusammenhanges bezeichnet man als Schielen. Das Centralorgan der koordinierten Augenbewegungen liegt in den Vierhügeln des Großhirns (s. S. 136).

Schutzorgane des Auges.

Augenlider, Thränen- und Augenbutterapparat. Zum Schutze des Augapfels dienen zwei bewegliche dünne, klappenförmige Hautfalten, welche vor der Augenhöhle angebracht sind und Augenlider heißen. Ein jedes (ein oberes und ein unteres) Lid besteht aus einer Platte von fester Bandmasse (Tarsus), die äußerlich von einem Ringmuskel (vom Augenschließer) und von äußerer Haut (welche sehr dünn und haarlos ist und Schweißdrüsen von abweichender Form und ohne korkzieherförmigen Verlauf ihres Ausführungsganges hat), innerlich von einer feinen glatten Schleimhaut (Augenlidbindehaut oder Conjunctiva des Augenlides) überzogen ist. Die letztere Haut, welche sich sehr empfindlich zeigt, setzt sich von den Augenlidern auf die vordere Fläche des Augapfels fort (als Augapfelbindehaut) und enthält die Gefäße, welche man, wenn sie erweitert und mit Blut überfüllt sind, oft im Weißen des Auges sieht. Am inneren Augenwinkel bildet die Augapfelbindehaut eine halbmondförmige Falte, welche als das Rudiment (s. S. 13) der Nickhaut oder eines dritten Augenlides betrachtet wird (s. Fig. 84e). Die Bewegungen der Augenlider, zwischen denen durch die Augenlidspalte der Augapfel hervorsieht, hängen teils von unserer Willkür ab und können das Oeffnen und Schließen des Auges veranlassen, teils geschehen sie unwillkürlich, wie im Schlafe, oder reflektorisch auf Berührung des Augapfels oder der Augenwimpern, oder auf Reizung durch grelles Licht. Uebrigens gestattet die glatte, von Thränen befeuchtete und durch den Schleim der Bindehaut schlüpfrige Fläche der Augenlider und des Augapfels ein sanftes Hin- und Hergleiten beider aneinander. Vermittelst der unwillkürlichen Bewegungen der Lider, des sog. Lidschlags, wird die Oberfläche der Hornhaut fortwährend rein und feucht erhalten. Die freien Ränder beider Augenlider sind mit kurzen, bogenförmig gekrümmten steifen Haaren besetzt (Augenwimpern); hinter ihnen befindet sich eine Reihe von Ausgangsmündungen der Augenbutter- (oder Meibomschen) Drü-

Fig. 84.



Das linke Auge, von vorn gesehen
a Oberes, b. unteres Lid mit den Augenwimpern. c. Aeußerer, d. innerer Augenwinkel mit der Thränenkarunkel. e. Halbmondförmige Falte. f. Das Weiße des Auges (weiße Augenhaut und Bindehaut). g. Hornhaut. h. Regenbogenhaut. i. Sehloch oder Pupille.

sen, die eine dickliche fette Flüssigkeit (Augenbutter) ergießen, welche die Wimpern und Augenlidränder einfalbt, weshalb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Im oberen Augenlid sind 30 bis 40, im unteren 20 bis 30 Meibomsche Drüsen vorhanden. Eine jede Drüse besteht aus einem Ausführungsgange, der nach allen Seiten hin kurze kugelförmige und mit Zellen erfüllte Säckchen (Acini) aufsitzen hat. Aehnliche Drüsen wie in den Lidern lagern auch auf dem Boden des inneren Augenwinkels unter der Bindehaut und zwar in Gestalt eines rundlichen roten Hügelchens, welches Thränenkarunkel (s. Fig. 84d) genannt wird. — Die Bereitung der Thränen geschieht in der Thränendrüse, welche in ihrer Struktur den Speicheldrüsen gleicht, über dem äußeren Augenwinkel in einer Vertiefung der oberen Augenhöhlenwand ihre Lage hat und die Thränen durch sieben bis zehn Ausführungsgänge unter dem oberen Augenlide, zwischen Augapfel und Lid ergießt.

Mittels des Augenlidblinkens werden die Thränen, welche fortwährend in kleinen Mengen abgesondert werden, über die vordere von Bindehaut überzogene Fläche des Augapfels hinweg nach dem inneren Augenwinkel gespült und sammeln sich hier in einer Vertiefung, dem Thränensee. In diesen See tauchen zwei kleine Mündungen, die Thränenpunkte, von denen der eine am oberen, der andere am unteren Augenlidrande auf einer kleinen Erhöhung (Thränenwärzchen), ganz in der Nähe des inneren Augenwinkels, steht und fortwährend die sich im Thränensee ansammelnden Thränen verschluckt, um sie durch das feine Thränenkanälchen in den Thränensack zu leiten und von hier durch den Thränenkanal herab in die Nasenhöhle zu schaffen. Dieser Zusammenhang der Nasenhöhle mit dem Auge durch die Thränenwege vermittelt nicht selten den Uebergang eines Katarrhs (Entzündung) aus der Nase auf die Bindehaut der Lider und des Augapfels. Verschluß der Thränenwege erzeugt natürlich Ueberfließen der Thränen über den unteren Augenlidrand, sowie dies auch beim Weinen (s. S. 200), wo mehr Thränen abgesondert werden, als die Thränenpunkte auffangen können, der Fall ist. Die Thränenflüssigkeit ist klar, farblos, alkalisch und von salzigem Geschmack. Die Absonderung der Thränen wird durch verschiedene psychische Erregungen sowie durch Reizungen der Bindehaut, der Nasenschleimhaut und der Netzhaut bedeutend gesteigert. — Die Augenbrauen halten den von der Stirn herabrinnenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

Bau des Augapfels.

Der Augapfel (Bulbus) wird von drei konzentrisch umeinanderliegenden verschiedenartig gebauten Hautschichten gebildet, von welchen die erste aus der Hornhaut und weißen Augenhaut, die zweite aus der Aderhaut und Regenbogenhaut, die dritte aus der Netzhaut und dem Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) besteht. Die Höhle dieser Kugel ist von dem durchsichtigen Kerne des Auges, nämlich von dem Augenwasser, der Linse und dem Glaskörper erfüllt.

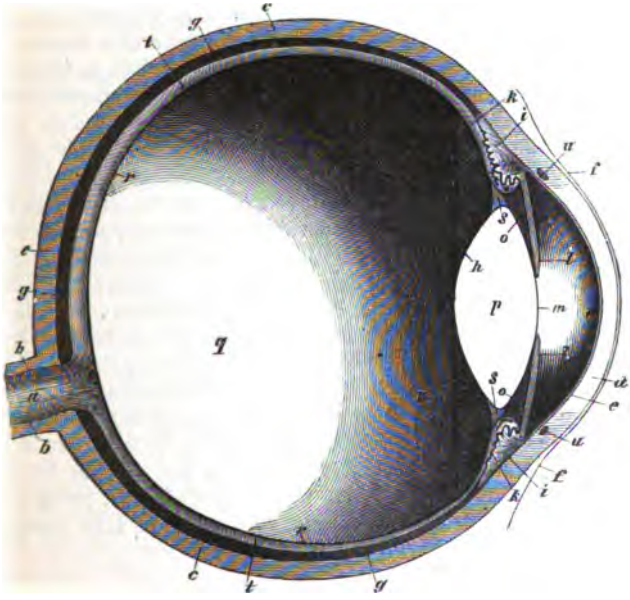
a) Die **erste** oder **äußerste Hautschicht** des Augapfels, welche für sich allein eine vollständig geschlossene Hohlkugel bilden würde, verleiht dem Augapfel seine Größe und Form und besteht aus zwei ziemlich derben, starren Häuten, von denen diejenige, welche den größeren Teil (fast fünf Sechstel)

und den hinteren Umfang des Augapfels bildet, die harte oder weiße Augenhaut (Sclerotica, s. Fig. 85 c) heißt. Sie ist perlmutterweiß, undurchsichtig, von faserigem Baue (aus lockigem Bindegewebe und elastischen Fasern), mit Saftkanälchen durchzogen, aber arm an Blutgefäßen und Nerven, hinten siebartig vom Sehnerven (a), dessen Scheide (b) sich unmittelbar in diese Haut fortsetzt, durchbohrt, während sich vorn die Augenmuskeln an sie anheften und sie dadurch bedeutend verstärken. Sieht man jemand in das offenstehende Auge, so erblickt man am inneren und äußeren Augenwinkel und besonders beim Verdrehen des Auges den vordersten Teil dieser Haut als „das Weiße des Auges". — Den vordersten (sechsten) Teil der äußeren Hautschicht oder Hohlkugel stellt die durchsichtige, uhrglasähnliche und stärker als die weiße Haut gewölbte Hornhaut (Cornea d) dar, so daß diese an der Vorderfläche des ellipsoidischen Augapfels einen angesetzten kleinen Kugelabschnitt bildet. Die Hornhaut, welche das Fenster des Auges bildet und dem letzteren vermöge ihrer Glätte und Klarheit seinen spiegelnden Glanz verleiht, hängt nach hinten ununterbrochen mit der weißen Augenhaut zusammen, ist sehr arm an Blutgefäßen und besteht aus einer knorpelartig-bindegewebigen Masse, welche von einem saftführenden Kanalnetz durchzogen ist, in dessen Innerem sich Zellen finden. Die Saftkanälchen ersetzen die fehlenden Blutgefäße. Auf ihrer Außenfläche wird die Hornhaut von der Bindehaut oder Conjunctiva (f) und an ihrer inneren ausgehöhlten Fläche, welche in die vordere, mit Wasser erfüllte Augenkammer (n) sieht, von der zarten, mit Epithel bekleideten Wasserhaut oder Descemetschen Haut (e) überkleidet. Die Hornhaut, welche ihrer Durchsichtigkeit wegen den Lichtstrahlen in das Auge einzutreten erlaubt, zeigt sich bei offenem Auge als das Spiegelnde vor dem sogenannten Augensterne (der bunten ringförmigen Regenbogenhaut und der schwarzen Pupille).

b) Die **zweite** oder **mittlere Hautschicht**, welche eine vorn platte und mit einer runden Oeffnung (Sehloch oder Pupille m) versehene Hohlkugel darstellt, die innerhalb der äußeren, von der Hornhaut und weißen Augenhaut gebildeten Hohlkugel steckt, besteht aus zwei sehr gefäß- und nervenreichen, dunkelgefärbten und muskulösen Membranen, aus der Gefäß- und aus der Regenbogenhaut, und dient hauptsächlich der Ernährung, Verdunkelung und Bewegung der inneren Augenteile. Die Gefäßhaut, Aderhaut oder schwarze Augenhaut (Chorioidea g), deren hinterer Teil ebenfalls vom Sehnerven (a) durchbohrt wird, liegt dicht an der inneren Fläche der weißen Augenhaut an und reicht vorwärts bis an den Rand der Hornhaut, wo sie sich teils mit einer dickeren Portion, mit dem für die Funktion des Auges sehr wichtigen Spannmuskel der Aderhaut (Strahlenbande oder Ciliarmuskel i) anheftet, teils nach innen zu einen, aus einigen 70 Strahlen oder Fortsätzen zusammengesetzten Faltenkranz (Strahlenkörper h) rings um die Linse bildet und die letztere in ihrer Lage erhält. Was den Bau der Aderhaut betrifft, so besteht ihre äußere Schicht vorzugsweise aus größeren Blutgefäßen und sternförmigen, mit schwarzen Körnchen erfüllten Zellen, die innere Schicht hingegen aus einem sehr engmaschigen Haargefäßnetze. — Da, wo sich vorn die Aderhaut an den Rand der weißen Augenhaut be-

festigt und wo diese letztere in die Hornhaut übergeht, zieht sich ein ringförmiger, mit Lymphe erfüllter Kanal (Schlemmscher Kanal u) kreisförmig in der Augenwand herum, und hier hängt die **Regenbogenhaut** oder Iris (l) in Gestalt einer Scheibe, in deren Mittelpunkt sich ein rundes Loch, die **Pupille** oder das **Sehloch** (m) befindet, senkrecht hinter der Hornhaut (d) und vor der vom Faltenkranze umgebenen Linse (p) herab. Die Iris erscheint, wenn man durch die Hornhaut hindurch in das Auge sieht,

Fig. 85.



Der Augapfel, senkrecht durchschnitten und viermal vergrößert.

a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnerven. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wasserhaut. f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz oder Strahlenkörper. i. Spannmuskel der Aderhaut. k. Strahlen des Faltenkranzes. l. Regenbogenhaut. m. Pupille. n. Vordere und o. hintere Augenkammer. p. Linse mit Linsenkapsel. q. Glaskörper mit r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina) und s. dem Petitschen Kanal. t. Netzhaut. u. Schlemmscher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut). v. Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse.

als ein bunt (braun, blau, graugrün) gefärbter Ring, der das Sehloch oder die Pupille umgibt, welche letztere eine kreisrunde Oeffnung zum Durchtritt der Lichtstrahlen darstellt, aber deshalb tief schwarz erscheint, weil unter normalen Verhältnissen aus dem Inneren des Auges keine Lichtstrahlen in das Auge des Beobachtenden dringen können. Durch die Iris, deren hintere Fläche tiefschwarz aussieht, ist der vordere, mit **Augenwasser** angefüllte und zwischen Hornhaut und Linse befindliche Hohlraum des Auges

in die vordere (n) und hintere Augenkammer (o) geschieden; beide Kammern stehen aber durch die Pupille (m) nicht miteinander im Zusammenhange, weil die Iris mit ihrem Pupillenrande der vorderen Wand der Linsenkapsel dicht anliegt und an den Strahlenkörper stößt. Hinsichtlich ihres Baues ist die Regenbogenhaut faserig und muskulös, sowie sehr gefäß- und nervenreich; rings an ihrem inneren, das Sehloch begrenzenden Rande enthält sie einen ringförmigen Schließmuskel, den Verengerer der Pupille, während sich von diesem strahlenförmig zum äußeren Irisrande der Erweiterer der Pupille hinzieht. Durch die Thätigkeit beider Muskeln kann das Sehloch ebenso verengert wie erweitert werden. Die bunte Farbe der vorderen Irisfläche hängt entweder von dem Pigment der hinteren Irisfläche oder von der Gegenwart und Menge gesternter brauner Farbezellen ab. Bei blauen Augen, wo die letzteren gänzlich fehlen, schimmert das Pigment der hinteren Irisfläche durch die weiße Iris hindurch; entwickeln sich die Farbezellen der vorderen Irisfläche in geringer Anzahl, dann entsteht die lichtbraune Farbe; bei sehr geringer Menge der Farbezellen macht sich das Blau noch geltend, und so entsteht die graue oder grüne Farbe; bei großer Menge wird das Blau gänzlich verdeckt und die Iris sieht schwarzbraun aus; zerstreute Anhäufungen von Farbezellen erzeugen die sog. Rostflecke der Regenbogenhaut. Bei den Albinos (s. S. 85), denen der Farbstoff nicht nur im Auge, sondern überhaupt am ganzen Körper fehlt, tritt das Blutrot der Gefäße hervor (weiße Kaninchen und Mäuse). — Die Regenbogenhaut mildert das Licht und dient zur Abblendung der Randstrahlen, welche infolge gewisser optischer Eigentümlichkeiten kugelförmiger Flächen in dem im Brennpunkt erzeugten Bilde Fehler verursachen. Aus demselben Grunde bringt man in der Camera obscura eine Scheidewand, ein sog. Diaphragma (eine undurchsichtige Platte mit einem Loch in der Mitte) an. Die Iris gewährt noch den besonderen Vorteil, daß sie sich selbst regeln kann; sie erweitert ihre Oeffnung und läßt mehr Licht ein, wenn das Licht schwach ist, und verengert umgekehrt ihre Oeffnung und läßt weniger Licht ein, wenn das Licht stark ist.

Die **Aderhaut**, welche ihre Lage zwischen der weißen Augenhaut und der Netzhaut hat, ist eine dünne, gefäßreiche Haut, welche hinten vom Sehnerven durchbohrt wird. Vorn heftet sie sich an die Uebergangsstelle der weißen Haut in die Hornhaut und zwar mit der grauen ringförmigen Sehne des Ciliarmuskels (Spannmuskels der Aderhaut). Ihre äußere, der weißen Augenhaut zugewendete Oberfläche ist braun gefärbt und faserig, ihre innere graue und glatte Oberfläche ist im hinteren Teile mit der Netzhaut lose verbunden, im vorderen dagegen, wo sie rauh ist und durch tiefe Zwischenräume getrennte Erhabenheiten, die sog. Ciliar- oder Strahlenfortsätze bildet, fester vereinigt. Die Ciliarfortsätze, 70 bis 80 an der Zahl, stellen in ihrer Vereinigung eine regelmäßig gefaltete Krause dar, deren Zacken sich nach vorn erheben und bis zum äußeren Rande der Pupille reichen. Ihre innere Oberfläche ist mit einer dicken Lage von schwarzem Farbstoff, der aber der Netzhaut angehört, bedeckt. Der ganze vordere Teil der Aderhaut, welcher rings um die Linse einen Strahlenkranz bildet, mit den Ciliarfortsätzen und dem Ciliarmuskel, wird Strahlenkörper oder Ciliarkörper genannt. Den Hauptbestandteil der Aderhaut bilden die Blutgefäße, welche in zwei Schichten, in einer äußeren und einer inneren, übereinander liegen; sie liegen in dem Gewebe der Aderhaut, welches von einem dichten Netz verästelter Fasern gebildet wird, in dessen Zwischenräumen bedeutende Mengen

sternförmiger, dunkelbrauner Pigmentzellen eingebettet sind. Nach innen, an die Pigmentschicht der Netzhaut grenzend, bekleidet eine scheinbar strukturlose, aber leicht faserige Haut, die sog. **Glashaut**, die Aderhaut; ebenso ist ihre äußere Oberfläche mit einer Zellhaut bekleidet. Einen für die Funktion des Auges sehr wichtigen Bestandteil der Aderhaut bilden die glatten Muskeln, welche in dünne Bündel geordnet im Gewebe zwischen den Gefäßen zerstreut herumliegen, mit ihrer Hauptmasse aber im Strahlenkörper eingebettet sind und hier den sog. **Ciliarmuskel** oder **Spannmuskel** der Aderhaut bilden, welcher durch seine Zusammenziehung die stärkere Wölbung der Linse beim Nahesehen bewirkt. Die **Nerven** der Aderhaut stammen vom dritten und fünften Hirnnervenpaare und vom Sympathikus. **Lymphgefäße** sind in der Aderhaut nicht vorhanden; die Lymphe dieser Haut gelangt in zwei große spaltförmige Räume, von denen sich der *eine* zwischen der weißen Augenhaut und der Aderhaut befindet, der *andere* die Eintrittsstelle des Sehnerven scheidenartig umgibt und mit dem Raume unter der Spinnwebenhaut des Gehirns (Arachnoidealraum, s. S. 133) zusammenhängt.

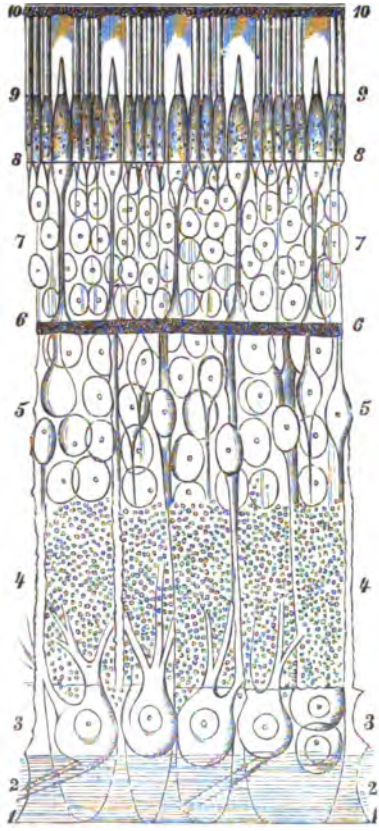
Die **Regenbogenhaut** oder **Iris** ist mit ihrem äußeren Rande (Ciliarrand) an den Strahlenkörper und die Hornhaut befestigt; ihr innerer Rand (Pupillarrand) begrenzt die Pupille; die vordere mit Epithel bekleidete Oberfläche ist durch eine gezackte Leiste in eine äußere (Ciliar-) und eine innere (Pupillar-) Zone geteilt. Die hintere Fläche (**Traubenhaut** oder **Uvea**) ist durch eine dicke Pigmentschicht schwarz gefärbt und geht am Ciliarrande in die Pigmentschicht der Ciliarfortsätze über. Diese Traubenhaut besteht aus Zellen mit schwarzen Pigmentkörnchen und besitzt eine Reihe (70 bis 80) strahlenförmig geordneter seichter Falten, welche sich vom pupillaren bis zum ciliaren Rande erstrecken. Das Gewebe der Iris ist dem der Aderhaut ähnlich und besteht aus der Grundsubstanz (Faserbündel und sternförmigen Farbezellen), Gefäßen (einem Arterienkranz und einem venösen Gefäßkranz, sowie einem spaltförmigen Ringkanal, welcher durch feine Spalten mit der vorderen Augenkammer kommuniziert und wie diese Lymphe enthält, d. i. der Schlemmsche Kanal), Muskeln (einem ringförmigen Verengerer der Pupille und einem Erweiterer derselben mit strahlenförmigen Fasern), sowie feinen Nervenfäden, welche vom fünften Hirnnervenpaar und vom Sympathikus stammen.

c) Die **dritte** oder **innerste Hautschicht**, welche eine Hohlkugel bildet, an deren vorderem Teile sich eine Oeffnung für die Linse befindet, wird von der zum Sehen allerwichtigsten Membran, nämlich von der **Nerven-** oder **Netzhaut** (Retina, t), der hautartigen Ausbreitung des Sehnerven (a), und von der **Zinnschen Zonula** oder dem **Strahlenblättchen** (**Aufhängeband der Linse**, v) gebildet. Die Netzhaut umgibt den größten und hintersten Teil des Glaskörpers, ist im Leben vollkommen durchsichtig und purpurrot und hat in der Mitte ihres hinteren Teiles, nach außen von der **hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven** (nach der Schläfenseite zu) einen kleinen runden **gelben Fleck** (mit der seichten, intensiv gefärbten Centralgrube in seiner Mitte). Die Netzhaut erstreckt sich mit ihren nervösen Elementen nach vorn bis in die Gegend, wo sich an der Aderhaut die Ciliarfortsätze zu erheben beginnen, und steht hier mit dem Strahlenblättchen in Verbindung. — Das Strahlenblättchen wiederholt die Bildung des Faltenkranzes (s. S. 256), unter welchem es seine Lage hat und zwischen dessen Fortsätze sich dasselbe mit seinen Strahlen einlagert. Es erstreckt sich in Form einer Halskrause vom gezackten und pigmentierten vorderen Rande der Netzhaut (**Sägerand der Netzhaut** oder **Ora serrata**) vorwärts bis an den Rand der Linsenkapsel.

Die **Netzhaut**, welche eine gewölbte, einer Kugelschale ähnliche, 0,2 bis

0,4 Millimeter dicke Haut darstellt, besteht aus zehn übereinander liegenden, verschieden gebauten Schichten und bildet die häutige Endausbreitung des Sehnerven im Hintergrunde des Augapfels. Die Grundsubstanz, in welcher die Nervenfasern und Nervenzellen eingebettet sind, besteht aus einer schwammähnlich gebauten Bindesubstanz, welche Blut- und Lymphkapillaren enthält. Außer Nervenfasern enthält die Netzhaut verschiedene Formen von Nervenzellen, welche in den Verlauf von Fasern eingeschoben sind, bevor diese ihr peripherisches Ende erreichen. An diesem Ende befindet sich ein ganz eigentümlicher Endapparat, bestehend aus mikroskopisch kleinsten Stäbchen und Zapfen, welche von pigmentierten Scheiden umgeben werden.

Fig. 88.



Schema der Netzhautschichten.

1. Innere Grenzschicht (frühere Glashaut). 2. Sehnervenfaserschicht. 3. Ganglienzellenschicht. 4. Innere granulierte Schicht. 5. Innere Körnerschicht. 6. Aeußere granulierte Schicht. 7. Aeußere Körnerschicht. 8. Aeußere Grenzschicht. 9. Stäbchen- und Zapfenschicht. 10. Pigmentschicht.

Die Netzhautschichten folgen von innen (vom Glaskörper aus) nach außen so aufeinander: 1. innere Grenzschicht, oft innig mit der Oberfläche des Glaskörpers verbunden (daher früher als die Glashaut des Glaskörpers beschrieben); 2. Faserschicht des Sehnerven, mit regelmäßig strahligem Verlauf der Fasern; 3. Ganglienzellenschicht, aus Nervenzellen mit Fortsätzen; 4. innere granulierte Schicht, bestehend aus feinsten Nervenfasern, Bindegewebsnetz und feinen Körnchen; 5. innere Körnerschicht, mit zwei verschiedenen Arten von zelligen Elementen und Fasern; 6. äußere granulierte Schicht, eine dünne Lage netzförmig gestrickter, Kerne und glatte Zellen einschließender Substanz, in welcher die inneren Enden der Stäbchen- und Zapfenfasern wurzeln; 7. äußere Körnerschicht aus kernhaltigen Anschwellungen der Stäbchenzapfenfasern, eine eigentümliche Form von Nervenzellen; 8. äußere Grenzmembran, eine körnerlose Faserschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht, bedeckt gleich einem Wald dichtstehender Palissaden die äußere Fläche der äußeren Körnerschicht und schließt die Retina als Nervenhaut ab; 10. Pigmentschicht, eine Schicht von sechsseitigen körnchenhaltigen Pigmentzellen, früher als das Pigmentepithel der Aderhaut bezeichnet. Die Intensität des Pigments ist schwankend, am dunkelsten beim Neger, am geringsten beim blonden Menschen; ganz oder fast ganz fehlt das Pigment bei den Albinos. Die stützende Bindesubstanz der Netzhaut durchsetzt fast alle Schichten der Netzhaut, stellt in diesen ein Gerüste für die Elemente derselben dar und gleicht der Neuroglia oder Nervenkittsubstanz (siehe S. 124).

Die Stäbchen und Zapfen sind die eigentlichen nervösen Endorgane des Sehnerven, und in ihnen findet die Umwandlung von Licht (Aetherbewegung) in Nervenbewegung statt, welche dem Sehakte in letzter Instanz zu Grunde liegt. Die Netzhaut hat demnach das Vermögen, die Schwingungen des Aethers, welche den physikalischen Grund des Lichtes ausmachen, in einen Reiz für die Fasern des Sehnerven zu verwandeln, welche ihrerseits die Fähigkeit besitzen, durch ihre Erregung im Gehirne (s. S. 251) die Empfindung von Licht zu erwecken. Stäbchen und Zapfen stehen durch Fasern (Stäbchen- und Zapfenfasern) mit den äußeren Körnern (Stäbchen- und Zapfenkörnern) in ununterbrochenem Zusammenhange; die Zapfenfasern sind dicker als die Stäbchenfasern, beide sind blaß und von glatter Oberfläche. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht nebeneinander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Letztere verschmälern sich nach Art einer Weinflasche und gehen in eine konische Spitze über, deren Ende vor das Ende der Stäbchen fällt, so daß die Zapfen länger als die nebenliegenden Stäbchen sind. An beiden Gebilden unterscheidet man deutlich zwei Teile: ein inneres und ein äußeres Glied; das Außenglied ist bei beiden gleich, regelmäßig stabförmig, stark lichtbrechend und der eigentliche lichtempfindende Teil. Das Innenglied ist offenbar einfach nervöser Natur, bei den Stäbchen von gleicher Dünne mit dem Außengliede, bei den Zapfen spindelförmig und längsgestrichelt. Stäbchen und Zapfen bestehen aus einer gleichartigen, fettig glänzenden, krystallhellen, weichen und sehr zarten Masse; beide sind durchaus ähnlich gebildet und, abgesehen von der verschiedenen Dicke der zugehörigen Nervenfasern, besteht kein anderer wesentlicher Unterschied. Die Zapfen dienen, wie Max Schultze zuerst erwiesen, der Farbenwahrnehmung, während den Stäbchen das Lichtunterscheidungsvermögen zukommt (siehe unten bei Farbenempfindungen).

Der gelbe Fleck, welcher am hinteren Ende der Sehachse (nach außen vom Sehnerven) in der Netzhaut liegt und diejenige Stelle ist, auf den die Strahlen desjenigen Punktes fallen, den man scharf ins Auge faßt (fixiert), entsteht dadurch, daß zwischen die Elemente der verschiedenen Retinaschichten, mit Ausnahme der Stäbchen und Zapfen, ein intensiv gelber Farbstoff eingebettet ist. Im Mittelpunkt des gelben Fleckes findet sich an der vorderen, dem Glaskörper zugewandten Fläche die Centralgrube, in welcher der Farbstoff am intensivsten ist. Der Farbstoff besitzt keine körnige Struktur und stört deshalb die Durchsichtigkeit der Netzhaut nicht, er absorbiert aber einen Teil der violetten und blauen Strahlen, ehe dieselben die Zapfenschicht erreichen. Die Netzhaut ist an der Stelle des gelben Fleckes, mit Ausnahme der Grube, dicker und weicher als in der Umgebung, denn hier häufen sich die zarteren nervösen Elemente bedeutend an (besonders die Ganglienzellen und die äußeren Körner), während die Netze und Fasern des Stützgewebes sehr zurücktreten. Die Stäbchen treten ebenfalls sehr zurück, schwinden nach der Grube endlich ganz, und ihre Stelle wird von Zapfen eingenommen. An dem Eintrittspunkte des Sehnerven fehlen die Stäbchen und Zapfen ganz, und es finden sich hier vorherrschend die Fasern des Sehnerven. Da nun aber Licht, welches bloß auf die Sehnervenfasern fällt und nicht auf die Endorgane (Stäbchen und Zapfen), dieselben nicht erregen kann, so kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden, und sie wird deshalb der blinde Fleck genannt.

d) Der **Lichtbrechungsapparat**, welcher den von den genannten drei Hautschichten umgrenzten Hohlraum des Augapfels ausfüllt und aus glashellen, durchsichtigen, teils festen, teils flüssigen Materien gebildet wird, besteht aus dem Kammerwasser (das Augenwasser in der vorderen und hinteren Augenkammer, s. Fig. 85 n, o), der Krystalllinse oder Linse (p) und dem Glaskörper (q). Dieser durchsichtige, als dioptrischer Apparat wirkende Kern des Auges wird an seinem hinteren Umfange, dem Glaskörper (q), von der Netzhaut (t) umfaßt, so daß alle durch den Lichtbrechungsapparat hindurchdringenden und durch ihn gebrochenen Lichtstrahlen auf diese fallen müssen (siehe S. 263).

Das Augenwasser, welches sich in den Augenkammern befindet, ist eine klare, durchsichtige, farblose Flüssigkeit, welche neuerlich als Lymphe erkannt wurde, die aus der Iris und den Ciliarfortsätzen stammt. Ein Zufluß dieser Lymphe findet an zwei Stellen statt: aus dem Petitschen Kanale durch feine Spalten zwischen dem Pupillarrande der Iris und der vorderen Linsenfläche (s. Fig. 85 s) und aus dem Schlemmschen Kanale, welcher in der Grenze zwischen Regenbogenhaut, Hornhaut und weißer Augenhaut gelegen ist (Fig. 85 u). Abnorme Vermehrung der Augenflüssigkeiten und dadurch bedingte Drucksteigerung im Inneren des Augapfels kann zum allmählichen Schwund des Sehnerven und so zu dauernder Erblindung (sog. „grüner Star oder Glaukom") führen.

Die Linse (Fig. 85 p), in der wasserhellen, durchsichtigen und sehr elastischen Linsenkapsel vollständig fest eingeschlossen, gleicht einem stark gewölbten Brennglase, welches an der vorderen Fläche flacher, an der hinteren stärker gewölbt ist. Sie hat ihre Lage dicht hinter der Regenbogenhaut, in einer schüsselförmigen Vertiefung des Glaskörpers (q), rings vom Faltenkranze (h) und Strahlenblättchen (v, auch Aufhängeband der Linse genannt) fest umgeben. Sie besteht hauptsächlich aus Schichten von blassen wasserhellen, sechsseitigen Fasern und Röhren (Linsenfasern, d. s. in die Länge ausgezogene Zellen), welche mit sägeartig gezähnten Rändern fest ineinander greifen. Die Konsistenz der Linsenmasse, welche aus eiweißartigen Stoffen, hauptsächlich aus Globulin besteht und einer elastischen Gallerte gleicht, nimmt vom Umfange nach ihrem Mittelpunkte hin (d. i. der Linsenkern) zu; im Alter ist sie gelblich und trübe. Die Trübung der Linse (graue Verfärbung der Pupille) und die hierdurch bedingte Verminderung des Sehvermögens wird „grauer Star" genannt. Mit Hilfe des Spannmuskels der Aderhaut kann die Linse, besonders an ihrer vorderen Fläche, stärker gewölbt werden, worauf die Fähigkeit des Auges, sich der größeren oder geringeren Entfernung der verschiedenen Sehobjekte anzupassen oder zu „accommodieren", beruht (s. S. 265).

Der Glaskörper (q), welcher eine wasserhelle Kugel darstellt, füllt hinter der Linse und dem Faltenkranze den von der Netzhaut umgebenen Raum aus, nimmt vorn die Linse in einer tellerförmigen Vertiefung auf und wird nicht, wie man früher annahm, von einer sog. Glashaut (r) umschlossen. Die früher angenommene Glashaut, welche sich vorn mit zwei Blättern, die den dreieckigen, sich rings um den Linsenrand herumziehenden Petitschen Kanal (s) zwischen sich lassen, an die vordere und hintere Fläche der Linsenkapsel anheften sollte, ist nach neueren Untersuchungen ein Bestandteil (die sog. innere Grenzschicht) der Netzhaut und liegt folglich dem Glaskörper nur so weit unmittelbar an, als dies die Netzhaut thut, also bis zur Ora serrata (s. S. 259). Von hier aus verwächst das Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) mit dem Glaskörper und bildet vorn am Rand der Linse die vordere Wand des Petitschen Kanals, während die hintere Wand vom Glaskörper gebildet wird. Der Petitsche Kanal, welcher durch feine Spalten mit der vorderen Augenkammer kommuniziert, enthält eine dünne Lymphschicht, welche sich nur nach der vorderen Augenkammer hin, nicht umgekehrt, ergießen kann. Mitten durch den Glaskörper hindurch läuft von dem Eintritt des Sehnerven bis zur hinteren Fläche der Linsenkapsel ein feiner Kanal, der beim Embryo die hintere Linsenkapselarterie enthält. Was den Bau des Glaskörpers betrifft, so ist derselbe aus zahlreichen feinsten Lamellen und dazwischen eingeschlossener, farbloser, schleimiger Flüssigkeit zusammengesetzt.

Sehen. — Zum Wahrnehmen von Gegenständen müssen die von leuchtenden Punkten ausgehenden Lichtstrahlenbüschel*) wieder an bestimmten

*) Die Verbreitung des Lichts geschieht von einem in freiem Raum gedachten leuchtenden Punkte aus strahlenförmig nach allen Richtungen hin, so daß er eine Strahlenkugel bildet und ein leuchtender Körper eigentlich zu einer feinen Mosaik leuchtender Punkte wird. Befindet sich nun unser Auge in einer solchen Stellung, daß Strahlen von einem leuchtenden Punkte aus in dasselbe einfallen können, so müssen natürlich diese Strahlen ein kegelförmiges Büschel bilden, einen sog. Strahlen-

Punkten der Netzhaut zur Vereinigung gebracht werden, und dies geschieht im Auge mit Hilfe der lichtbrechenden Substanzen (Hornhaut, Augenwasser, Linse und Glaskörper). Die auf die Netzhaut fallenden Strahlen werden aber nur dann im Gehirn empfunden, wenn die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Ausschließlich die Nervenendigungen, die Stäbchen und Zapfen, sind durch Aetherschwingungen erregbar; den Nervenfasern kommt dieses Vermögen weder in der Netzhaut, noch im Stamme der Sehnerven zu. Die Unempfindlichkeit der Netzhaut, des Sehnerven oder der Sehportion des Gehirns, durch welche das Sehvermögen außerordentlich vermindert oder gänzlich aufgehoben wird, pflegt man als „schwarzen Star oder Amaurose" zu bezeichnen.

Die Lichtstrahlen haben also im Auge folgenden Weg zu nehmen, um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte und von Thränen bespülte Hornhaut (Fig. 85 d), die außen mit der Bindehaut (f) und innen mit der von Epithel bekleideten Wasserhaut (e) überkleidet ist; sodann gelangen sie durch das dünne Augenwasser der vorderen Augenkammer (n) durch die Pupille (m) zu der in die Linsenkapsel eingeschlossenen Linse (p), welche die größte Dichtigkeit von den genannten durchsichtigen Körpern hat und von außen nach innen an Brechungsvermögen zunimmt. Aus der Linse gehen sie schließlich durch den weniger dichten Glaskörper (q), hinter welchem die Netzhaut (t) ausgebreitet ist. Auf diesem Wege werden nun die Lichtstrahlen, infolge der verschiedenen Dichtigkeit der durchsichtigen Körper, so gebrochen (denn nur die Achsenstrahlen eines Lichtkegels gehen ungebrochen durch das Auge), daß sich ein Bild von einem vor unserem Auge befindlichen Gegenstande umgekehrt und verkleinert (wie in der Camera obscura des Photographen) auf der Netzhaut repräsentiert, jedoch vollkommen deutlich nur dann, wenn Linse und Netzhaut eine solche Entfernung voneinander haben, daß die Lichtstrahlen auf der Netzhaut in einem Punkte (Brennpunkte), nicht in einem Kreise (Zerstreuungskreise) zusammentreffen. Daß die durch den Mittelpunkt der Pupille und Linse gehenden Lichtstrahlen ein schärferes, deutlicheres Bild liefern als die seitlich einfallenden, kommt daher, daß sie auf den gelben Fleck mit der Centralgrube fallen und dieser für den Lichtreiz am empfänglichsten ist. Die durch den Rand der

---

kegel oder ein Lichtbündel, dessen Spitze der leuchtende Punkt ist und dessen Basis auf das Auge fällt. Die mittleren Strahlen dieser Kugel heißen Achsen- oder Richtstrahlen. — Um nun diese auseinander gehenden Strahlen wieder in einem Punkt (Brennpunkt, Focus) zu einem Bilde zu vereinigen, dazu bedarf es eines Lichtbrechungs- oder Sammelapparates, einer sog. Linse. Die Entfernung des Brennpunktes von der Linse oder die Brennweite hängt von dem Brechungsvermögen der Linsensubstanz überhaupt und von der Konvexität ihrer beiden Flächen ab. Je stärker konvex die Linse ist, desto näher, je schwächer konvex, desto ferner wird der Brennpunkt der Linse liegen. Da eine konvexe Linse ein deutliches Bild nur in ihrem Brennpunkte liefert, so können in einer Camera obscura nicht gleichzeitig deutliche Bilder von näheren und entfernteren Gegenständen entworfen werden. Um deutliche Bilder von Gegenständen aus verschiedener Entfernung zu erlangen, ist die Linse an der Camera obscura zum Hin- und Herschieben eingerichtet: bei entfernteren Gegenständen schiebt man die Linse zurück, bei näheren vor, um dadurch das Brechungsvermögen der Linse herabzusetzen oder zu steigern. Dasselbe kann aber auch durch Wechsel der Linse erreicht werden; indem man eine schwächere konvexe einsetzt, wenn Bilder von entfernteren Gegenständen, und eine stärkere konvexe, wenn Bilder von näheren Gegenständen erzeugt werden sollen. Im menschlichen Auge ist der Lichtbrechungs- oder Sammelapparat so konstruiert, daß ein und dieselbe Linse ihre Konvexität und damit ihr Brechungsvermögen so verändern kann, daß deutliche Bilder von näheren und ferneren Gegenständen auf der Netzhaut entstehen (s. bei Accommodation).

Linse gehenden Lichtstrahlen, welche anders (schneller) als die durch die Mitte derselben dringenden gebrochen werden, wirken deshalb nicht störend, weil der Rand der Linse durch eine Blendung (Diaphragma), und diese ist die Regenbogenhaut, verdeckt wird. Aber diese Blendung ist so eingerichtet, daß sie mit Hilfe der Erweiterung und Verengerung ihrer Oeffnung (der Pupille) je nach Bedarf bald mehr bald weniger Licht in das Auge fallen lassen kann. Ersteres geschieht beim Fernesehen und schwachem Lichte, letzteres beim Nahesehen und grellem Lichte. Die mittlere Weite der Pupille beträgt vier Millimeter. Manche Gifte bewirken Veränderungen der Pupille; erweiternd wirkt Atropin (in der Tollkirsche) durch Lähmung des Ringmuskels; verengernd wirken Morphium (im Opium), Nikotin (im Tabak), Calabar und ihr Alkaloid Physostigmin oder Eserin (in der Calabarbohne); Chloroform, Aether und Alkohol bewirken zuerst Verengerung und dann Erweiterung.

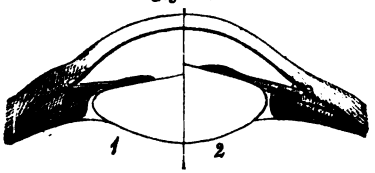
Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Teil aufgesaugt, zum Teil aber wieder zurückgeworfen. Ersteres geschieht mit Hilfe des schwarzen Farbstoffes der Ader- und Netzhaut; letzteres durch die Stäbchen- und Zapfenschicht (besonders durch die Außenglieder derselben). Das zurückgeworfene Licht kehrt aus dem Auge teils direkt (die Achsenstrahlen), teils nach Reflexion an den Stäbchenwänden, wieder zu dem leuchtenden Punkte, von dem es ausging, zurück. Durch diese Einrichtung wird der Uebergang von Strahlen von einem Teile der Netzhaut auf den anderen (Interferenzen) verhütet und dadurch ein deutliches Sehen ermöglicht. Diese Einrichtung ist auch der Grund, warum beim Hineinblicken in ein Auge der Augengrund immer dunkel erscheint. Nur mit Hilfe der reflektierten Strahlen können wir, wenn sie aus unserem eigenen Auge in das Auge einer anderen Person fallen, den Hintergrund im Auge jener Person sehen. Künstlich wird der Augengrund durch den Augenspiegel oder das Ophthalmoskop (Helmholtz 1851) beleuchtet, dessen Wesen darin besteht, daß das Licht einer Flamme so in das beobachtete Auge hineingeworfen wird, als ob es von dem beobachtenden Auge käme. Der beleuchtete Augengrund erscheint dann im roten Lichte, und zwar rührt die rote Farbe vom Blutkreislaufe der Netzhaut her. Albinos und weiße Kaninchen zeigen einen leuchtenden Hintergrund, und ihre Pupille erscheint rot, weil der Ader- und Netzhaut das Pigment fehlt und daher Licht durch die weiße Augenhaut und die Aderhaut dringen und die ganze Netzhaut erleuchten kann; ihre Pupille wird schwarz, wenn man dies Licht durch einen vor das Auge gestellten Schirm (mit einer kleinen Oeffnung für die Pupille) abblendet.

Accommodation. (Helmholtz 1853.) Ein normales Auge kann Gegenstände fast in jeder Entfernung deutlich sehen; es muß also notwendig eine vom Willen abhängige Vorrichtung in demselben vorhanden sein, welche das Auge zu verändern und für verschiedene Entfernungen verschieden einzustellen vermag. Diese mit einer gewissen Anstrengung verbundene willkürliche Veränderung des Auges, um bald nahe, bald entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, d. h. scharf auf der Netzhaut abzubilden, nennt man die „Accommodation" oder die „Anpassung" des Auges. Früher nahm man an, daß das ruhende Auge für eine mittlere Entfernung accommodiert sei und sprach deshalb von einer Accommodation für die Nähe (positive) und von einer für die Ferne (negative). Jetzt weiß man, daß das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodiert ist, und daß es demnach nur eine Richtung der Accommodation, nämlich für die Nähe gibt. Beweise dafür sind: beim plötzlichen Oeffnen des lange geschlossenen Auges ist dasselbe für die Ferne eingerichtet; das Sehen in die Ferne ist nicht mit dem Gefühl der Anstrengung, wie das für die Nähe verbunden; Atropin, welches den Accommodationsapparat lähmt, bewirkt eine unveränderliche Einstellung für die weiteste Ferne; weiterhin tritt bei nervöser Lähmung des Accommodationsapparates stets Accommodation für die Ferne ein, dagegen gibt es keine Lähmungszustände mit Accommodation für die Nähe.

Bei der Accommodation des Auges für die Nähe nimmt man folgende Veränderungen äußerlich am Auge wahr: es verengert sich die Pupille, der Pupillenrand und die vordere Linsenfläche verschieben sich etwas nach vorn, und die vordere Linsenfläche nimmt eine stärkere Wölbung an; es wird so dieser von der Iris nicht bedeckte und durch die Pupille hervorgewölbte Teil der vorderen Linsenfläche der Hornhaut

genähert. Diese der Accommodation zu Grunde liegende stärkere Wölbung der Linse geschieht hauptsächlich durch den Accommodations- oder Spannmuskel der Aderhaut (Ciliarmuskel), welcher ringförmig im vorderen Abschnitte der Aderhaut, zwischen dem Strahlenkörper und der weißen Augenhaut, gelegen ist (s. S. 256). Die strahligen Fasern dieses Muskels ziehen nämlich den vorderen Rand der Aderhaut nach vorn, dadurch aber diese Haut samt der Netzhaut wie einen Beutel um den Glaskörper zusammen, wobei dieser die Linse nach vorn drängt. Dadurch wird aber das Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse (s. S. 259), dessen Spannung in der Ruhe den Linsenrand nach hinten und außen zieht und also die Linse abflacht, durch sein Vorwärtsgedrängtwerden abgespannt und somit ein Dickerwerden der Linse bewirkt. Durch die stärkere Wölbung der Linsenfläche bei der Accommodation wird ihre Brennweite (s. S. 263) verkürzt; dadurch werden die durch ihre Brechung an der Hornhaut schon konvergent auf die Linse fallenden Strahlen äußerer leuchtender Punkte früher zur Vereinigung gebracht, als dies in dem in die Ferne sehenden Auge der Fall ist. Je näher der Gegenstand liegt, desto stärker muß sich die Linse wölben, desto kräftiger muß sich demnach der Spannmuskel zusammenziehen. Das Nahesehen ist also immer mit einer Muskelanstrengung verbunden; längeres Nahesehen wirkt daher ermüdend, wogegen das Sehen in die Ferne eine Erholung für das Auge ist. Das Accommodationsvermögen ist in der Jugend am größten und nimmt mit dem zunehmenden Alter ab, wahrscheinlich durch Härterwerden der Linse, worauf die Weitsichtigkeit der alten Leute beruht.

Fig. 87.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz.

Weite des deutlichen Sehens. Es gibt für jedes Auge eine Grenze, über welche hinaus und herein ein Gegenstand von demselben nicht mehr scharf und deutlich gesehen werden kann; der fernste Punkt, von dem das Bild genau in die Netzhaut fallen kann, heißt der Fernpunkt und liegt bei vollkommen normalem Auge unendlich weit entfernt, der nächste heißt der Nahepunkt, und dieser rückt um so näher heran, je leistungsfähiger der Accommodationsapparat ist; er liegt etwa 12 bis 20 Centimeter vor dem Auge. Der Abstand zwischen beiden Punkten wird die Weite des deutlichen Sehens oder die deutliche Sehweite genannt. Normale oder emmetropische Augen vereinigen also im Ruhezustande, d. h. wenn sie für die Ferne eingerichtet sind, parallele Lichtstrahlen in einem Punkte auf der Netzhaut, d. h. ihr Brennpunkt liegt in der Netzhaut selbst. Kurzsichtige oder myopische Augen nennt man solche, bei denen die Augenachse länger als bei dem normalen Auge ist. Bei kurzsichtigen Augen ist der Fernpunkt aus unendlicher Ferne in geringere Entfernung herangerückt; parallele Lichtstrahlen ferner Punkte, die im normalen Auge genau auf der Netzhaut vereinigt werden, werden schon vor der Netzhaut vereinigt; entfernte Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut nur in Zerstreuungskreisen, die von den nach der Vereinigung wieder divergenten Strahlen gebildet werden. Ein solches Auge kann nur nähere Gegenstände, deren Lichtstrahlen sich auf der Netzhaut selbst vereinigen, ohne Brille genau sehen. Kurzsichtige müssen für das Fernsehen konkave Brillen benutzen, welche die Divergenz der Strahlen vergrößern. Meist können sich kurzsichtige Augen für größere Nähen besser accommodieren, als die normalen Augen. Die Kurzsichtigkeit (Myopie) ist in der Regel angeboren, kann aber durch anhaltende Accommodation für die Nähe (Lesen kleiner Schrift, feine Handarbeiten) oder wenn der Accommodationsapparat durch ungenügende Beleuchtung übermäßig angestrengt wird, beträchtlich gesteigert werden. Uebersichtige oder hypermetropische Augen besitzen eine kürzere Augenachse als das normale Auge; bei solchen Augen vereinigen sich die parallelen Lichtstrahlen nicht auf, sondern erst hinter der Netzhaut. Die Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut in undeutlichen Zerstreuungsbildern. Durch Sammel- (Konvex-) Gläser können die parallelen Lichtstrahlen, die sich hinter

der Netzhaut vereinigen würden, auf der Netzhaut vereinigt werden. Weitsichtige oder fernsichtige (presbyopische) Augen sind solche, welche sich nicht für die Nähe accommodieren können. Wie oben erwähnt, nimmt das Accommodationsvermögen mit dem Alter ab. Bei normalen Augen liegt der Nahepunkt im zehnten Lebensjahr etwa in 6 Centimeter, im dreiundzwanzigsten in 10,5, im vierzigsten in 30, von Anfang der fünfziger in 40 Centimeter, d. h. in einer Entfernung, in welcher die Netzhautbilder sehr kleiner Gegenstände schon so klein werden, daß sie nur schwer zu erkennen sind. Im höheren Alter (vom siebzigsten Jahre an) ist die Accommodationsfähigkeit fast gänzlich erloschen. Die Weitsichtigkeit (Presbyopie) ist daher eine Alterserscheinung, die sich aber durch eine Konvexbrille ausgleichen läßt. Die Konvexgläser vor den Augen erhöhen die Brechkraft in gleicher Weise, wie dies bei normaler Accommodation die vermehrte Wölbung der Linse thut.

Die einfachste Art, die Lage des Nah- und Fernpunktes zu bestimmen, ist die Prüfung, in welchen Entfernungen das Auge einen Gegenstand, den man nähert und entfernt, deutlich erkennen (eine Schrift lesen) kann. Noch besser ist es, direkt zu bestimmen, in welchen Entfernungen ein Gegenstand ein deutliches und in welchen er ein Zerstreuungsbild auf die Netzhaut wirft. Hierzu bietet der Scheinersche Versuch das sicherste Mittel. Betrachtet man einen Gegenstand (z. B. einen Stecknadelkopf) durch zwei nahe bei einander befindliche Löcher in einem Kartenblatt, so erscheint er einfach, sobald das Auge genau für ihn accommodiert ist, sonst dagegen doppelt. Nähert und entfernt man also den Gegenstand, so ist die Strecke, in welcher er einfach gesehen wird, die Weite des deutlichen Sehens. Hierauf gründen sich verschiedene, namentlich zur Auswahl von Brillengläsern dienende Apparate, die sogenannten „Optometer". Das verbreitetste (Stampfersche) benutzt als Objekt einen beleuchteten Spalt, dessen Entfernung vom Auge geändert und zugleich gemessen werden kann.

Geradesehen. Daß wir trotz des verkehrt auf der Netzhaut stehenden Bildes doch alles aufrecht sehen, ist dadurch zu erklären, daß das Bewußtsein die Objektpunkte, welche den Bildpunkten auf der Netzhaut entsprechen, in der Richtung der Sehstrahlen nach außen verlegt, daß also das wahrnehmende Gehirn nicht das auf der Netzhaut befindliche Bildchen, sondern die Strahlen des leuchtenden Gegenstandes selber sieht. Da nämlich unser Bewußtsein von Jugend auf sich gewöhnt hat, und zwar mit Beihilfe des Tastsinns, jeden Gesichtseindruck als von äußeren Gegenständen erzeugt anzunehmen, so verlegt es nach und nach diesen Eindruck nach außen (in das Gesichtsfeld), und jedes auf der Netzhaut entstehende Bild wird auf einen äußeren Gegenstand bezogen. Da nun aber dieses Verlegen des Netzhautbildes nach außen in der Richtung der Sehstrahlen geschieht, so müssen die auf der Netzhaut umgekehrten Bilder dem Bewußtsein aufrecht erscheinen. Da wir gewöhnt sind, mit dem Sinne des Gesichts und des Gefühls zugleich zu beobachten, so wird die Wahrnehmung des Auges durch das Gefühl sogleich berichtigt. Daß wir in der That erst durch Betasten und Bewegung unseres Körpers von einem Orte zum anderen die richtige Vorstellung von der Lage der Gegenstände und von ihrer Entfernung erhalten, beweisen Kinder und operierte Blindgeborene, die erst später richtig zu sehen vermögen.

Einfachsehen mit beiden Augen. Trotzdem, daß doch von jedem Auge ein Bildchen zum Gehirn geleitet wird und dieses also von einem einfachen Gegenstande zwei Bilder erhalten muß, sehen wir diesen Gegenstand doch nur einfach. Offenbar bringt also die gleichzeitige Erregung gewisser Netzhautpartien in beiden Augen nur eine einfache Empfindung im Gehirn hervor. Diejenigen Netzhautpunkte, auf welche in beiden Augen das Bild auffallen muß, um eine deutliche einfache Vorstellung von einem Gegenstande zu liefern, nennt man identische oder zugeordnete Netzhautpunkte. Nur wenn beide Netzhautbilder eines Gegenstandes auf identische Netzhautpunkte fallen, erscheint der gesehene Gegenstand einfach. Wird ein Augapfel falsch gelagert (z. B. beim Schielen durch Wegdrücken mit dem Finger), so erscheint der gesehene Gegenstand doppelt, weil das Netzhautbild davon nicht mehr auf identische Punkte fällt. Diese Punkte, welche übrigens (infolge der Sehnervenkreuzung an der Basis des Gehirns) von ein und demselben Sehnervenstamme mit Nervenfasern versehen werden, liegen bei normalen Augen in den in beiden Augen symmetrischen

Netzhautteilen, so daß die identischen Punkte der rechten Netzhauthälfte des linken Auges auch in der rechten Hälfte des rechten Auges liegen u. s. f. Daß die gelben Flecke beider Augen identische Netzhautpunkte sind, geht daraus deutlich hervor, daß ein mit beiden normalen Augen fixierter Gegenstand stets einfach erscheint. Das Sehen mit zwei Augen gewährt den Vorteil, daß einzelne funktionsunfähige Stellen der einen Netzhaut durch die identischen Stellen der anderen ausgeglichen werden.

Die **Größe der gesehenen Gegenstände** schätzt das Bewußtsein teils nach der Größe des Netzhautbildes, teils mit Hilfe der Augenbewegung (durch das Muskelgefühl in den Augenmuskeln, was auch durch Bewegungen des Kopfes und des ganzen Körpers unterstützt wird). Ist nämlich ein Gegenstand so groß, daß sein Bild nicht gleichzeitig ganz auf der Netzhaut entworfen werden kann, dann bewegen wir das Auge so, bis nach und nach alle Teile des Gegenstandes auf der Netzhaut sich dargestellt haben.

Die **Entfernung der Gegenstände vom Auge** schätzen wir zum Teil aus der Größe des Netzhautbildes (entfernte Gegenstände geben kleine Bilder), zum Teil durch den Muskelsinn. Dieser läßt bei der Accommodation des Auges und dem Sehen mit beiden Augen mehr oder weniger Anstrengung empfinden. Je näher z. B. die Gegenstände sind, eine um so größere Accommodationsfähigkeit wird nötig. Ein Gegenstand erscheint uns also bei gleicher scheinbarer Größe um so näher, je größer sein Netzhautbild, je stärker wir accommodieren müssen und je größer die Konvergenz der Augenachsen ist. Außerdem dienen uns die Lichtstärke (welche mit der Entfernung abnimmt) und die Verschiebung des Gegenstandes gegen andere zugleich gesehene als weitere Beihilfe für die Schätzung von Entfernungen.

Auf **Bewegung der Gegenstände** schließen wir aus der Bewegung der Netzhautbilder (was zu den Täuschungen beim Fahren Veranlassung giebt). — Das **Körperlichsehen** der Gegenstände (auch im Stereoskope) wird dadurch veranlaßt, daß die in jedem Auge entstehenden Netzhautbilder einige Verschiedenheiten zeigen, welche daher rühren, daß jedes Auge den gesehenen Gegenstand von einem verschiedenen Standpunkte aus betrachtet; die Identität zweier Netzhautpunkte ist eben niemals eine ganz vollkommene, sondern wir sind nur, durch die Erfahrung belehrt, gewöhnt, sie miteinander zu verschmelzen; Muskelgefühl, Beleuchtung des Gegenstandes, die Gewöhnung und der Tastsinn unterstützen uns weiterhin beim körperlichen Sehen. Sehr entfernte Gegenstände (über 200 Meter) werden nicht mehr körperlich wahrgenommen.

Beschaffenheit der Lichtempfindung. Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Teil aufgesaugt, zum Teil zurückgeworfen, während andere auf die Netzhaut fallende Strahlen dadurch zur Wahrnehmung kommen, daß die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Die Aetherschwingungen verursachen durch Fortleitung der Erregung von den Endorganen in der Netzhaut zu den Centralorganen des Sehnerven im Bewußtsein (Gehirn) den Eindruck der Lichtempfindung. Als lichtempfindende Nervenendigungen sind nur die Stäbchen und Zapfen zu betrachten. Beweise dafür sind: die Eintrittsstelle des Sehnerven, an welcher die Netzhaut nur aus Nervenfasern ohne Stäbchen und Zapfen besteht, ist zur Lichtwahrnehmung unfähig (blinder Fleck); die Centralgrube mit dem gelben Flecke, welche nur Zapfen und Stäbchen und keine Nervenfasern enthält, ist zum schärfsten Sehen geeignet; die Blutgefäße der Netzhaut, welche hinter der Nervenfaserschicht, aber vor der Stäbchen- und Zapfenschicht liegen, werfen, wenn das Auge von außen beleuchtet wird, auf letztere einen Schatten, welcher unter gewissen Bedingungen entoptisch wahrnehmbar ist (sog. Purkinjesche Aderfigur).

Nur die Endorgane des Sehnerven, also Stäbchen und Zapfen, sind durch Aetherschwingungen direkt erregbar, nicht die Sehnerven selbst, weder innerhalb der Netzhaut, noch im Stamme desselben. Dagegen bewirkt jede Erregung (mechanische, elektrische Reizung) des Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufes oder seiner Endigungen die Empfindungen des Lichtes. Nicht alle Aetherschwingungen vermögen die Endorgane der Sehnerven zu erregen; so sind z. B. die

ultraroten oder thermischen (Wärme-) Strahlen zur Erregung ganz unfähig, und die ultravioletten oder chemischen Strahlen sind nur schwer sichtbar zu machen. Bei längerer Dauer oder sehr intensiver Erregung der Netzhaut tritt eine Ermüdung der lichtempfindenden Organe ein, wobei die Reizempfänglichkeit an der getroffenen Netzhautstelle vermindert ist. Im Centrum der Netzhaut tritt sie schneller ein als an der Peripherie; des Morgens ist der Einfluß der Ermüdung am stärksten. Aus solcher Ermüdung erklärt sich die Erscheinung der Nachbilder; die bedeutend größere Empfindlichkeit der Netzhaut nach längerem Aufenthalt im Dunkeln; die größere Wirksamkeit intermittierender Lichtreize im Vergleich zu anhaltenden, wahrscheinlich deshalb, weil die neue Reizung gerade eintritt, wenn das Sehorgan von der vorhergehenden sich eben erholt hat. — Da eine erregte Sehnervenfaser noch eine Zeitlang im erregten Zustande beharrt, nachdem der erregende Lichtstrahl aufgehört hat (und zwar um so länger und intensiver, je anhaltender und intensiver die Erregung war), so bleibt nach jedem Gesichtseindrucke der gesehene Gegenstand noch eine kurze Zeit sichtbar, als Nachbild (positives). Hierauf beruhen das Thaumatrop und der Farbenkreisel, sowie die bekannten Erscheinungen, daß eine im Kreise geschwungene glühende Kohle einen feurigen Kreis, eine fallende Sternschnuppe oder steigende Rakete eine Lichtlinie bildet. War der Lichteindruck sehr stark, so ist das Nachbild zuweilen dunkel, d. i. negatives Nachbild. Hier ist die Erregbarkeit der getroffenen Fasern durch die Ermüdung momentan aufgehoben, so daß eine dunkle Stelle von derselben Gestalt wie der helle Gegenstand als Nachbild erscheint. Zuweilen wechseln positive und negative Nachbilder eine Zeitlang ab, indem die momentan aufgehobene Erregbarkeit momentan wiederkehrt und das positive Nachbild wieder erscheint, dann wieder verschwindet u. s. w. Werden Nachbilder durch intensives oder lange einwirkendes farbiges Licht hervorgebracht, so erscheinen dieselben infolge der Ermüdung der der primären Farbe entsprechenden Netzhautelemente nicht immer gleichfarbig (positiv), sondern häufig in einer anderen Farbe, der sog. Kontrastfarbe. Diese Farbe ist immer diejenige, welche die primäre zu dem gewöhnlichen Tageslicht ergänzt, also die Komplementärfarbe derselben. Farbige Nachbilder erscheinen auch nach weißen Lichteindrücken, wenn diese sehr intensiv sind, z. B. nach einem Blick in die Sonne; gewöhnlich erscheinen dann hintereinander verschiedene Farben in regelmäßiger Folge (indem das Weiß durch grünliches Blau in Indigo, dann in Violett oder Rosa übergeht und mit grauem Orange zerrinnt), zuweilen abwechselnd negativ oder positiv, d. i. das sog. Abklingen der Farben oder das farbige Abklingen der Nachbilder, was dadurch zu erklären ist, daß die Erregung der einzelnen Farbenwahrnehmungselemente verschieden lange den Lichteindruck überdauert. Uebrigens kann das Studium der Nachbilder dem Auge sehr gefährlich werden; übermäßig gesteigerte Bestrahlung, z. B. 10 bis 20 Minuten langes Blicken in die Sonne, hat dauernde Veränderungen (Blendung) der betreffenden Netzhautstellen zur Folge.

Photochemie der Netzhaut; Seh- oder Netzhautpurpur. Die Untersuchungen von Boll und Kühne haben ergeben, daß die Netzhaut im lebenden Zustande nicht farblos, wie man früher annahm, sondern purpurrot ist, und daß der in den Stäbchen der Netzhaut enthaltene purpurrote Farbstoff (Sehpurpur oder Rhodopsin) durch Licht schnell gebleicht, während des Lebens aber sofort wieder regeneriert wird. Es entsteht beim Sehen im Auge ein weißes Bild der gesehenen Gegenstände auf purpurrotem Grunde, und zwar geht hierbei in der Netzhaut ein rapider photochemischer Prozeß vor sich, der die größte Aehnlichkeit mit dem chemischen Vorgang hat, der zur Herstellung von Photographien benutzt wird. Professor Kühne, welcher Augen frisch getöteter Kaninchen auf bestimmte Gegenstände richtete, wies zuerst die weißen Lichtbilder der betreffenden Gegenstände auf der Netzhaut nach. Dabei ergab sich, daß die Netzhaut sich wieder rötet, das Bildchen also wieder verschwindet, wenn sie mit ihrer Unterlage, der den Sehpurpur wieder regenerierenden Pigmentschicht (s. S. 260), in Berührung bleibt. Die Netzhaut gleicht also nicht nur einer photographischen Platte, sondern sie verhält sich auch wie eine photographische Werkstatt, denn während der Photograph für jedes Bild eine neue Platte braucht, wird der Netzhaut stets frischer Vorrat der für Licht empfindlichen Substanz (Sehpurpur) zugeführt und damit zugleich das alte Bild verwischt. Die Nachbilder ent-

stehen möglicherweise dadurch, daß der Sehpurpur, welcher das alte Bild der Netzhaut auslöscht, nicht sofort in genügender Menge geliefert wird.

Farbenempfindungen. Die verschiedenen Eigenschaften eines Sonnenstrahls in Bezug auf Licht (Farbe), Wärme, Elektricität und chemische Wirkung beruhen auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen (Aetherschwingungen). Lichtempfindung wird nur durch diejenigen Aetherschwingungen hervorgerufen, welche die Zahl von 400 bis 800 Billionen in einer Sekunde erreichen. Die Intensität (Wellenhöhe) der Schwingungen bedingt die Stärke des Lichteindrucks, die Länge und das mehr oder weniger rasche Aufeinanderfolgen der Wellenschwingungen bewirkt dagegen spezifische Verschiedenheiten des Lichteindruckes, die man als Farben bezeichnet. Wird unsere Netzhaut z. B. von einem Lichtstrahl getroffen, dessen Welle noch nicht den 5000sten Teil einer Linie lang ist und der in einer Sekunde 700 bis 800 Billionen solcher Schwingungen macht, so sehen wir ihn violett, oder vielmehr, wir sehen die Stelle violett, von der jener Lichtstrahl herkommt, wohingegen ein Lichtstrahl, der um ein 20 000stel einer Linie längere Wellen hat, die nur 400 bis 470 Billionen mal in der Sekunde schwingen, auf unsere Netzhaut den Eindruck von Rot macht. Der rote, kürzest schwingende Strahl hat die längsten, der violette die kürzesten Wellen; zwischen beiden liegen alle anderen Farben. Der Sonnenstrahl, welcher alle Wellenlängen enthält, zeigt bei seiner Zerlegung durch ein Prisma (Spektrum) sämtliche einfache oder Grundfarben. Aber das Spektrum hat nicht da seine Grenzen, wo es unserem Auge mit dem äußersten Rot zu beginnen und mit dem äußersten Violett zu endigen scheint; jenseits der roten Strahlen liegen vielmehr (ultrarote) unsichtbare Wärmestrahlen und jenseits der violetten Strahlen (ultraviolette) chemische Strahlen, welche für gewöhnlich unsichtbar, nur auf künstliche Weise (durch Abblendung des übrigen Spektrums) sichtbar gemacht werden können und dann als lavendelgraue erscheinen. Die Endorgane des Sehnerven werden durch die ersteren, welche weniger als 400 Billionen Schwingungen enthalten, gar nicht, und durch die letzteren, welche mehr wie 800 Billionen Schwingungen enthalten, nur in sehr geringem Grade erregt.

Die Strahlen des Sonnenlichts sind aus allen Wellenarten zusammengesetzt, und die gleichzeitige Einwirkung derselben auf unsere Netzhaut erzeugt die Empfindung von Weiß. Ein Körper, der alle Farbestrahlen (also alles Licht, den ganzen Sonnenstrahl) zurückwirft, erscheint weiß; diejenigen Körper dagegen, welche den ganzen Sonnenstrahl bei sich behalten und keinen einzigen Farbestrahl zurückwerfen, sind schwarz. Die farbigen Körper behalten alle Farbestrahlen bis auf denjenigen, dessen Farbe sie haben; diesen werfen sie zurück, z. B. ein grünes Blatt wirft nur den grünen Strahl zurück u. s. f. Die sieben Spektral- (oder Regenbogen-) Farben nennt man einfache, und diese lassen sich durch das Prisma nicht weiter zerlegen, sie bleiben unverändert, während alle anderen, welche aus diesen Farben zusammengesetzt sind, Mischfarben genannt werden und bei der Zerlegung zwei oder mehrere von diesen sieben Spektralfarben geben. Folgende sind die Mischfarben (nach Helmholtz), welche aus je zwei einfachen Farben hervorgehen: Rot und Violett gibt Purpur; Rot und Blau — Rosa; Rot und Grün — Mattgelb; Rot und Gelb — Orange; Grün und Blau — Blaugrün; Gelb und Violett — Rosa; Gelb und Grün — Gelbgrün; Grün und Violett — Blaßblau; Blau und Violett — Indigoblau. — Das Weiß entsteht nun aber nicht bloß aus der Mischung aller Spektralfarben, sondern kann auch durch die Mischung einzelner einfacher oder Mischfarben miteinander entstehen. Jedoch ist dann das Weiß nicht so glänzend wie im Sonnenlichte. Man nennt solche Farben, welche miteinander gemischt Weiß geben, „Komplementärfarben". So ist z. B. Grünblau die Komplementärfarbe von Rot, Orange die von Blau, Goldgelb die von Blau, Gelb die von Indigoblau, Grüngelb die von Violett. — Das Sonnenlicht zeichnet sich vor dem künstlichen Lichte dadurch aus, daß es mehr blaue Strahlen enthält, während das künstliche weit mehr rote und gelbe Strahlen besitzt. Je weißer das Licht ist, desto wohler thut es dem Auge, und deshalb muß das künstliche Licht durch blaue Strahlen gemildert werden. Es ist darum gut, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu bedecken; noch mehr empfehlen sich schwach blau gefärbte Cylinder.

Die farbenempfindenden Elemente der Netzhaut sind die Zapfen (s. S. 261), welche eine Art Farbentastatur darstellen, so daß jeder Zapfen einer abgestimmten Taste entspricht, welche nur dann in Bewegung gerät, wenn Schwingungen von einer bestimmten Geschwindigkeit, also von einer bestimmten Farbe sie treffen. Es ist also nicht jeder Zapfen zur Wahrnehmung aller Farben geeignet, sondern die einen lassen nur Rot, die anderen nur Grün u. s. w. empfinden. Deshalb ist es aber nicht nötig, für die sieben Grundfarben (Grundfarbenempfindungen) sieben verschieden empfindende Nervenfaserarten anzunehmen, da vier von den Grundfarben sich aus den drei anderen vollständig zusammensetzen lassen. Es sind diese drei Hauptfarben: Rot, Grün und Blau (oder Violett), und dementsprechend könnten im Sehnerven nur rot-, grün- und blau- (oder violett-) empfindende Nervenfasern anzunehmen sein; alle anderen Farbenempfindungen werden durch gleichzeitige, aber ungleich starke Erregung der drei Nervenarten veranlaßt. Die Empfindung von Gelbgrün tritt ein bei starker Erregung der grünempfindenden Nerven, bei schwächerer der rotempfindenden und bei schwächster der blauempfindenden Nerven. Diese Young-Helmholtz-Schultzesche Farbentheorie wird durch folgende Thatsachen gestützt: 1. den Nachttieren (Eule, Fledermaus) fehlen die Zapfen und pigmentierten Stäbchen gänzlich, sie haben nur farblose Stäbchen, welche nur Helligkeitsunterschiede empfinden lassen; 2. das Farbenunterscheidungsvermögen des Menschen ist am schärfsten in der Centralgrube des gelben Fleckes, wo nur Zapfen sind, während nach der Peripherie hin dieses Vermögen mit der geringeren Menge von Zapfen immer mehr abnimmt und endlich an der Peripherie, wo die Zapfen nur vereinzelt vorkommen, ganz fehlt; 3. die Farbenblindheit, bei welcher eine von den drei Nervenarten gänzlich entartet oder auch nur für einige Zeit völlig arbeitsunfähig ist. Hier wird diejenige Farbe, deren Nervenfaser arbeitsunfähig ist, nicht gesehen, und alle diejenigen Farben, bei deren Wahrnehmung die fehlende Nervenart im normalen Zustande miterregt wird, werden nun ganz anders erscheinen. Am häufigsten kommt die Rotblindheit (Daltonismus), seltener Blau- und Grünblindheit vor. Hier erscheint Rot schwarz, und Mischfarben, welche Rot enthalten, erscheinen so, als ob das Rot fehlte (Weiß z. B. grünblau). Die Farbenblindheit kann bei Seeleuten, Eisenbahnbeamten, Lokomotivführern u. a., denen die gewissenhafte Unterscheidung farbiger Signale obliegt, sehr verhängnisvolle Folgen haben, weshalb diese Berufsklassen einer genauen Prüfung ihres Farbensinnes zu unterziehen sind.

Der geistreiche Sprachgelehrte Geiger hat darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse Farben in der Litteratur des Altertums keine Erwähnung finden. Weder die Rigveda-Lieder, noch die Zendavesta, noch die Odyssee gedenken der grünen und blauen Farbe. Die für blau gebrauchten Wörter bedeuten zu kleinerem Teile ursprünglich Grün, der größte Teil hat ursprünglich Schwarz bedeutet. Es entstand nun die Frage, fehlten den Alten nur die Benennungen verschiedener Farben oder war ihre Farbenempfindung unvollkommener als die unserige? An der Hand der Entwickelungslehre war man geneigt anzunehmen, daß sich der Farbensinn des Menschen im Laufe der Jahrtausende erst allmählich entwickelt habe und schrieb daher den Alten eine teilweise Farbenblindheit zu. Doch ist hiergegen mit Recht eingewendet worden, daß die Farbenempfindung eine ziemlich allgemeine Eigenschaft der Tierwelt ist, sich also bereits innerhalb des Tierreichs, nicht erst beim Menschen, entwickelt haben muß, daß ferner die ältesten Schriftendenkmale die Schönheit des dunkelindigoblauen Lapislazuli (der Vaidûrya der alten Inder, der Saphir der Bibel) preisen, und daß in der Bibel der Himmel mit diesem Steine verglichen wird. Da nun auch die farbigen Ausschmückungen assyrischer und ägyptischer Baureste, die älter als die homerischen Dichtungen sind, beweisen, daß die alten Aegypter bereits eine ausgebildete Farbenempfindung besaßen, so beweisen die von Geiger erwähnten sprachlichen Absonderlichkeiten nur die allmähliche Entwickelung der Sprache, nicht aber diejenige des Farbensinnes.

Subjektive Licht- und Farbenerscheinungen kommen ohne erregende Lichtstrahlen durch rein innere Ursachen und ohne äußere Veranlassung zustande, wie durch mechanische Erregung, durch die Blutcirkulation (besonders bei krankhaft gesteigerter Erregbarkeit); sie zeigen sich besonders als Funken, Blitze, Flimmern vor den Augen;

ferner durch centrale Erregungen im Gehirn als Hallucinationen oder Gesichtsphantasmen (wie im Traume, im halbwachen Zustande vor dem Einschlafen und bei Geisteskranken).

Entoptische Gesichtswahrnehmungen nennt man objektive Wahrnehmungen von im eigenen Auge selbst befindlichen Gegenständen, wie von Trübung und Verdunkelung der brechenden Medien des Auges (in Gestalt von dunkeln Flecken, Kugeln, Streifen, Perlschnüren, mouches volantes); der Netzhautgefäße (als dunkle Gefäßzeichnung, sog. Purkinjesche Aderfigur); der Blutkörperchen in den Netzhautkapillaren (bei greller Beleuchtung des Auges) u. dgl. mehr.

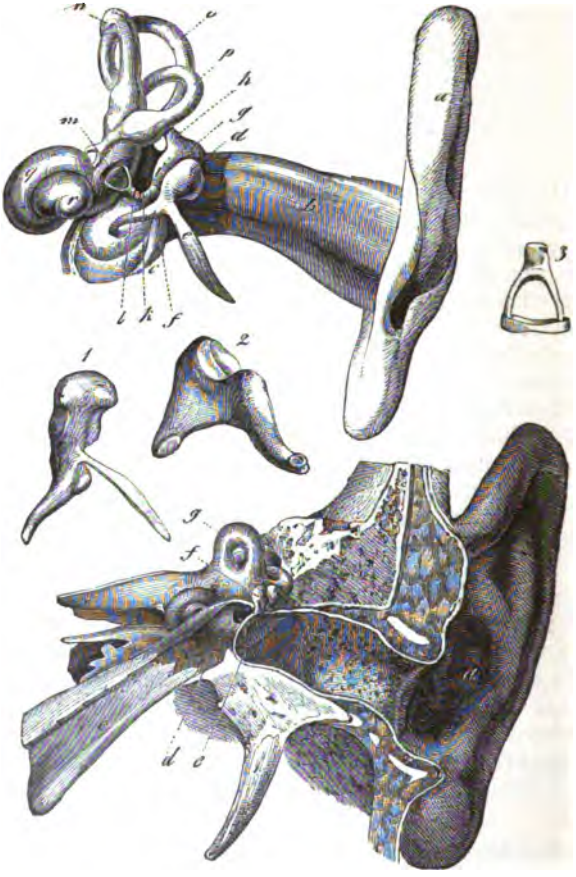
Hörapparat; Gehörorgan.

Schall, Klänge, Töne und Geräusche (durch Schwingungen tönender oder schallleitender Körper erzeugt) können von uns nur dann vernommen werden, wenn sie sich bis zu unserem Gehörnerven (s. S. 140) und durch diesen zum Gehirn fortpflanzen. Wie am Sehnerven der Augapfel, so findet sich auch am peripherischen Ende des Gehörnerven ein physikalischer Apparat (Gehörorgan), welcher zum größten Teil im Felsenbein des Schläfenknochens verborgen liegt und, nach akustischen Gesetzen gebaut, die Schallwellen sammeln, verstärken oder schwächen und nach verschiedenen Richtungen hin leiten und ausbreiten kann. Immer ist aber am Ohre wie am Auge das Wesentlichste: der Sinnesnerv mit seinem Hirnteile und seinen Ganglienzellen, und dieser ist mit seinen akustischen Endorganen (Hörhaaren, Haarzellen und Cortischen Stäbchen), ähnlich denen des Sehnerven (mit Stäbchen und Zapfen), hautartig in dem von Wasser erfüllten Labyrinthe ausgebreitet. Uebrigens verhält es sich beim Hören wie beim Sehen; wir erfahren nicht etwa direkt von den Schallschwingungen selbst etwas, sondern werden nur von den Veränderungen im Gehirn unterrichtet, welche infolge der stattgefundenen mechanischen Reizung eintreten. Die Erfordernisse zum Hören (zum Wahrnehmen und Beurteilen der Töne) sind: zunächst tönende Schwingungen eines Körpers, Fortpflanzung derselben durch schallleitende Medien (Luft, Wasser, feste Körper) zu unserem Gehörorgan und in diesem bis zu den Enden des Gehörnerven, richtige Beschaffenheit dieses Organs, gehörige Empfindlichkeit des Gehörnerven und normale Thätigkeit des Hirnteiles, von welchem der Gehörnerv entspringt.

Der **Hörapparat** zerfällt in das äußere, mittlere und innere Ohr und enthält alle die Medien, durch welche sich der Schall überhaupt fortpflanzen kann, nämlich: Luft, Flüssigkeit und feste Körper. Durch letztere pflanzt sich der Schall am besten, durch die Luft am schlechtesten fort. Man kann das Gehörorgan auch in einen schallleitenden und in einen schallempfindenden Apparat trennen; der erstere umfaßt das äußere und mittlere Ohr, der letztere das innere Ohr oder das Labyrinth mit den auf hautartigen Flächen ausgebreiteten und vom Labyrinthwasser umspülten akustischen End-

organen. Die zur Erregung des Hörnerven dienenden Schallschwingungen werden diesen Endorganen durch ein System von sich berührenden, schwingungsfähigen Körpern mitgeteilt, deren Lage im äußeren und mittleren Ohre ist. Das äußere Ohr faßt die im gewöhnlichen Leben schlechtweg

Tafel VII.



Das Gehörorgan.

Die obere Figur zeigt die einzelnen Teile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange. a. Das äußere Ohr b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell. d. Das Köpfchen. e. der lange Fortsatz und f. der Handgriff des Hammers. g. Der Amboß. h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboßes. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der Steigbügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle). n. Oberer. o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kuppel der Schnecke.

Die untere Figur stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a. Aeußeres Ohr. b. Aeußerer Gehörgang. c. Trommelfell. d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f. Gehörknöchelchen. g. Bogengänge. Gehörknöchelchen: 1. Hammer. 2. Amboß (mit dem Linsenknöchelchen). 3. Steigbügel.

Ohr oder äußeres Ohr genannte und mit Haut überkleidete Knorpelplatte, sowie den äußeren Gehörgang in sich, welcher letztere nach innen zu vom Trommelfell umschlossen wird. Das mittlere Ohr wird von der lufthaltigen Paukenhöhle gebildet, welche die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboß und Steigbügel) birgt und durch eine Röhre (die Ohrtrompete) mit dem Schlundkopfe in offener Verbindung steht, während sie vom äußeren Gehörgang durch das Trommelfell getrennt ist. Das innere Ohr, welches die Enden des Gehörnerven mit den akustischen Endorganen umschließt, ist mit Wasser gefüllt und wird seines verwickelten Baues und seiner vielfach gewundenen Gänge wegen Labyrinth genannt; seine einzelnen Abteilungen heißen: Vorhof oder Vorsaal, Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge.

I. Das Ohr oder äußere Ohr, dessen Thätigkeit im Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen besteht, stellt eine muschelförmige, mit Haut überzogene und hie und da mit Muskelfasern bedeckte, unebene Knorpelplatte dar, welche an der Seite des Kopfes, an dem Schläfenbein, befestigt ist und in den äußeren Gehörgang führt. Dieser Gang leitet teils durch seine Luft, teils durch seine Wand den Schall nach innen zum Trommel- oder Paukenfell, welches als seine elastische Haut am inneren Ende des äußeren Gehörganges ausgespannt ist und die Scheidewand zwischen dem äußeren und mittleren Ohre bildet. Der äußere Gehörgang zieht sich nun aber nicht gerade, sondern etwas gekrümmt nach innen; auch ist derselbe durch Haare und Ohrenschmalz vor dem Eindringen fremder Körper (Staub, Insekten) geschützt.

Das **äußere Ohr**, mit seinen wellenförmigen Erhöhungen (Leisten und Klappen), rinnenartigen Vertiefungen (Gruben und Einschnitten) und seiner Muschel, hat zur stützenden Grundlage eine elastische Platte aus Netzknorpel, welche mit einer sehr elastischen Knorpelhaut überzogen ist. An diese Haut befestigen sich kleine, dünne Muskeln, welche verkümmert und als Rudimente zu betrachten sind (s. S. 13). Für die Bewegung des Ohres im ganzen existieren: ein Heber, Vorwärts- und Rückwärtszieher, Muskeln, welche wegen mangelnder Uebung nur von wenigen willkürlich in Thätigkeit versetzt werden können. Die äußere Haut, welche am unteren Ende des Ohres eine Verdoppelung (als Ohrläppchen) bildet und sehr reich an Nerven ist, ist mit Wollhaaren besetzt und enthält reichlich Talg- und kleine Schweißdrüsen. Am Eingange in den äußeren Gehörgang zeigen die Wollhaare bisweilen eine mächtige Entwickelung und werden „Bockshaare" genannt.

Der **äußere Gehörgang**, ein etwa 2,5 Centimeter langer, etwas gebogener Kanal, beginnt an der Ohrmuschel mit einer trichterförmigen Erweiterung und zieht sich einwärts bis zum Trommelfell. Er schützt das letztere gegen von außen drohende Gefahren und wirkt wie ein Hörrohr, indem er den Schall infolge totaler Reflexion von den Wänden ungeschwächt dem Trommelfell zuleitet; seine Verschließung vermindert deshalb die Hörfähigkeit ganz beträchtlich. Sein äußerer kürzerer, etwa 8 Millimeter langer Teil hat eine knorpelige Wand, während der innere etwa 16 Millimeter lange Teil dem knöchernen Felsenbein angehört. Die Richtung dieses Ganges verläuft anfangs nach hinten und aufwärts, dann aber wieder nach vorn und abwärts; aus diesem Grunde kann das Trommelfell nur dann dem Gesichtssinne zugängig gemacht werden, nachdem die Ohrmuschel nach oben und hinten gezogen und so der knorpelige Gehörgang gestreckt wurde. Die Haut, welche den Gehörgang auskleidet, enthält Wollhaare, Talgdrüsen und den Schweißdrüsen ganz ähnlich gebaute Ohrenschmalzdrüsen, welche eine weißgelbliche, klebrige, dickliche, bitterschmeckende

Flüssigkeit liefern, die Fettkügelchen und Farbstoffkörnchen enthält, mit Oberhautschüppchen und Härchen das Ohrenschmalz und gelegentlich durch Verdunsten seines Wassergehaltes festere Massen, die sog. Ohrenschmalzpfröpfe, bildet. Das Ohrenschmalz erhält den Gehörgang und das Trommelfell geschmeidig und schützt sie gegen das Eindringen von Insekten und anderen Eindringlingen. In der Haut des äußeren Gehörganges verbreitet sich ein Zweig (der Ohrast) des herumschweifenden Nerven (Vagus, s. S. 140), und dieser ist es, welcher bei Berührung der Gehörgangswand durch Reflex Husten und selbst Erbrechen erregen kann.

Das **Trommel-** oder **Paukenfell**, welches eine schiefliegende Scheidewand zwischen dem äußeren Gehörgange und der Paukenhöhle bildet, ist ein 0,1 Millimeter dickes, 50 Quadratmillimeter großes, weißlich glänzendes, durchscheinendes, elastisches Häutchen von elliptischer Gestalt. Es ist in einem ringförmigen Falze des Felsenbeines (im Trommelfellringe), mittels eines dichten Bindegewebsringes befestigt. An der äußeren, dem Gehörgange zugewendeten Fläche befindet sich in der Mitte eine vertiefte Stelle, der Nabel, an deren inneren konvexen Fläche der Handgriff des Hammers eingewachsen ist. Neben dem Nabel befindet sich eine kleine Wölbung (vom Hammerfortsatze), und nach vorn und hinten erscheint (beim Betrachten des Trommelfelles von außen) eine flache, glänzende, dreieckige Stelle (der Lichtkegel), welche durch das Zurückwerfen der Lichtstrahlen entsteht. Das Trommelfell besteht aus drei verschiedenen Schichten, von denen die mittlere eine feste, fibröse (aus strahligen und ringförmigen Fasern), die äußere eine Fortsetzung der Gehörgangshaut (aber drüsen- und haarlos), die innere von der Schleimhaut der Paukenhöhle gebildet ist. Die äußere Schicht ist sehr nervenreich; außerdem befinden sich in allen drei Schichten zahlreiche Blut- und Lymphgefäße.

II. Das von der Pauken- oder Trommelhöhle gebildete mittlere Ohr oder Mittelohr ist ein im Felsenteile des Schläfenbeins ausgehöhlter, unregelmäßig-rundlicher lufthaltiger Raum, welcher nach dem äußeren Gehörgange hin durch das Trommelfell abgeschlossen ist, dagegen nach innen und vorn zu offen steht, indem er sich in die Ohr- oder Eustachische Trompete verlängert, welche im oberen Teile des Schlundkopfes, gleich hinter der Nasenhöhle, trichterförmig mit einer wulstigen Oeffnung ausmündet, so daß man mit einer gekrümmten Sonde durch die Nase in die Ohrtrompete gelangen kann. — An der inneren Wand der Paukenhöhle, welche diese vom Labyrinthe trennt, befinden sich zwei kleine, von feiner sehniger Haut geschlossene Oeffnungen, das runde und das ovale Fenster, und zwischen dieser inneren und der hauptsächlich vom Trommelfelle gebildeten äußeren Wand ist eine Kette kleiner, beweglich miteinander verbundener und mit einem zierlichen Band- und Muskelapparat versehener Knöchelchen ausgespannt. Von diesen Gehörknöchelchen ist der äußerste, der Hammer, durch seinen Stiel mit dem Trommelfelle verwachsen; er legt sich mit seinem Köpfchen auf den zweischenkeligen Amboß, an dessen langem Schenkel das Linsenknöchelchen und der Steigbügel so angebracht sind, daß der Fußtritt des letzteren in das ovale, zum Labyrinth führende Fenster paßt. Im Gelenke zwischen dem Köpfchen des Hammers und der Gelenkfläche des Amboßes (Hammeramboßgelenk) erlauben sog. Sperrzähne nur eine beschränkte Drehung der Knochen gegeneinander. Es bildet also die Kette der Gehörknöchelchen eine Brücke zwischen Trommelfell und der Membran des ovalen Fensters. An der hinteren Wand der Paukenhöhle befindet sich der Eingang in die lufthaltigen und mit Schleimhaut ausgekleideten Zellen des Warzenfortsatzes (eines rundlichen Vor-

sprunges am Schläfenbeine, dicht hinter dem Ohre fühlbar), über deren Funktionen nichts Näheres bekannt ist.

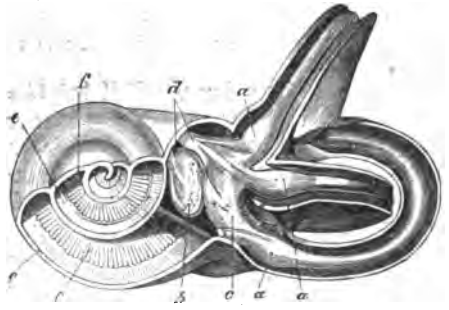
Die **Paukenhöhle** ist mit Schleimhaut ausgekleidet, deren Epithel teils aus flimmernden Cylinderzellen, teils aus Pflasterzellen (am Trommelfell und an den Gehörknöchelchen) besteht. Diese Schleimhaut setzt sich auch in die Warzenfortsatzzellen fort und geht ununterbrochen durch die Ohrtrompete in die Nasen- und Schlundkopfschleimhaut über. Unmittelbar oberhalb des ovalen Fensters, von der Paukenhöhle nur durch ein dünnes Knochenplättchen getrennt, verläuft in dem sog. Fallopischen Kanal der Gesichtsnerv (s. S. 139); dadurch wird es erklärlich, daß dieser Nerv bei Erkrankungen der Paukenhöhle häufig mit erkrankt und dann Gesichtslähmung auftritt. Die Ohrtrompete oder der Eustachische Kanal, eine dem äußeren Gehörgange ähnliche, etwa vier Centimeter lange Verbindungsröhre zwischen der Paukenhöhle und dem Schlundkopfe, verläuft nicht gerade, sondern winkelig und besteht aus einem knöchernen, der Paukenhöhle noch angehörigen, und einem knorpeligen (muskulösen) Teile, dessen Ausmündung sich an der Seitenwand des Schlundkopfes (s. S. 134, Taf. V, Fig. 2 r), in gleicher Höhe mit dem hinteren Ende der unteren Nasenmuschel, befindet. Diese Röhre dient nicht nur als Abflußrohr für angesammelten Schleim, sondern auch als Ventilationsrohr, um Luft zur Paukenhöhle zu führen und diese immer in derselben Spannung (demselben Dichtigkeitsgrad) zu erhalten wie die uns umgebende Luft. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der Paukenhöhle, ähnlich wie die Oeffnung der Violine. Für gewöhnlich ist die Ohrtrompete geschlossen, und nur bei den Schlingbewegungen öffnet sich die wulstige Oeffnung derselben, so daß nun der Luftaustausch stattfinden kann. — Von den mit Schleimhaut überkleideten Gehörknöchelchen ist der mit seinem Handgriff (Stiel) an das Trommelfell angewachsene Hammer durch ein ziemlich straffes Band an das Dach der Paukenhöhle befestigt. Er kann durch den Trommelfellspanner (welcher sich von der Wand der Ohrtrompete quer durch die Paukenhöhle zum Handgriffe des Hammers erstreckt) samt dem Trommelfelle einwärts gezogen werden und so eine Spannung des letzteren veranlassen. Der Steigbügel kann durch den sog. Steigbügelmuskel (den kleinsten Muskel des menschlichen Körpers) nach hinten gezogen und so mit seinem Fußtritte tiefer in das Vorhofs- oder ovale Fenster hineingedrückt werden. Der Amboß hat seine Lage zwischen dem Hammer und Steigbügel und ist mit letzterem durch das Linsenknöchelchen verbunden.

III. Das innere Ohr oder Labyrinth, der innerste Teil des Gehörorgans, ist ein vollkommen geschlossener, höchst merkwürdig gestalteter Hohlraum (knöchernes Labyrinth) im innersten Teile des sehr festen Felsenbeines (des nach der Schädelhöhle zu sehenden Teiles des Schläfenknochens). Dieses knöcherne Labyrinth birgt ein dasselbe ganz ausfüllendes häutiges Gebilde (häutiges Labyrinth), welches mit Wasser erfüllt und der Sitz der Gehörnerven (Schnecken- und Vorhofsnerv) mit ihren akustischen Endorganen ist. Die Scheidewand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth wird durch eine nicht sehr dicke Knochenwand gebildet, in welcher das ovale und runde Fenster sich befinden. Als einzelne Teile, die aber untereinander in Verbindung stehen, unterscheidet man am Labyrinth den Vorhof, die Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge. Der Vorhof bildet einen länglichen, etwa erbsengroßen Raum in der Mitte des Labyrinths mit einem rundlichen und einem länglichen, vom Ohrwasser erfüllten Säckchen, in welchem sich die Gehörsteinchen (Otolithen) vorfinden. Von der Paukenhöhle ist der Vorhof durch die mit dem Steigbügel verwachsene Membran des ovalen Fensters geschieden, mit den übrigen Teilen des Labyrinths, der Schnecke und den Bogengängen, steht er aber in offener Verbindung. — Die Schnecke, welche sich an die

vordere Wand des Vorhofes anlegt und mit dem runden Säckchen in offener Verbindung steht, gleicht ganz und gar dem Gehäuse einer Gartenschnecke, nur daß der Kanal der menschlichen Schnecke durch eine teils knöcherne, teils häutige Querscheidewand (Spiralplatte) in zwei übereinander liegende Spiralgänge (Treppen) geschieden ist. Der obere Gang oder die Vorhofstreppe mündet in den Vorhof ein, die untere oder Paukentreppe ist nur durch die Membran im runden Fenster von der Paukenhöhle getrennt. Beide Schneckenkanäle sind mit Ohrwasser erfüllt und enthalten die Enden des Schneckennerven mit dem Cortischen Organ (Cortischen Bogen und Haarzellen), sowie Gehörsteinchen. — Die drei Bogengänge oder halbzirkelförmigen Kanäle (ein oberer, ein hinterer und ein äußerer), welche wie gekrümmte Röhren in das längliche Säckchen des Vorhofes einmünden und von denen ein jeder an dem einen Ende eine flaschenähnliche Erweiterung (Ampulle) hat, bilden den hinteren oberen Teil des Labyrinths und enthalten mit Ohrwasser und Ohrsteinchen erfüllte Schläuche, die in ihrer Gestalt den knöchernen Bogengängen gleichen und als Fortsetzung des länglichen Vorhofsäckchens anzusehen sind. Sie erhalten von dem letzteren auch ihre vom Vorhofsnerven abstammenden Nervenfasern, welche mit spezifischen Endorganen, den sog. Hörhaaren, in Verbindung stehen.

Feinerer Bau des Labyrinthes. Das aus dem Vorhofe, der Schnecke und den drei Bogengängen (mit den Ampullen) zusammengesetzte und mit dem Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist der wichtigste Teil des Gehörorganes, denn es enthält die Endausbreitung der Gehörnerven und die mit diesen in Verbindung stehenden akustischen Endorgane. Der Gehörnerv (s. S. 140) tritt in den inneren Gehörgang (an der hinteren, dem kleinen Gehirn zugekehrten Fläche des Felsenbeines) und spaltet sich hier in einen Vorhofs- und einen Schneckennerven; der erstere geht zu den Säckchen des Vorhofes und schickt Nervenfäden zu den Ampullen und Bogengängen; der letztere verbreitet sich in der Schnecke. Im Vorhofe, an welchem sich eine äußere, innere, obere und untere Wand unterscheiden läßt, befinden sich zwei häutige mit dem Ohrwasser (eiweißhaltiger Endolymphe) erfüllte Gebilde, nämlich das runde und das längliche Säckchen, welche miteinander in offener Verbindung stehen. Das runde Säckchen steht mit der Schnecke in direkter Verbindung, während das längliche Säckchen in die Bogengänge übergeht. An der inneren Wand der beiden Säckchen nimmt man da, wo Fasern des Vorhofsnerven eintreten und endigen, umschriebene dickere Stellen (Gehörflecke) wahr, und an diesen Stellen von kreideweißer Färbung befinden sich zahllose spitze, kleine Kristalle aus kohlensaurem Kalk und von rundlicher, länglicher oder sechsseitiger Gestalt, die sog. Gehörsteinchen, der Gehörsand oder Otolithen, welche durch eine helle zähe Substanz von schleimiger Konsistenz fest zusammengehalten

Fig. 88.



Das Labyrinth
(zum Teil eröffnet und dreimal vergrößert).

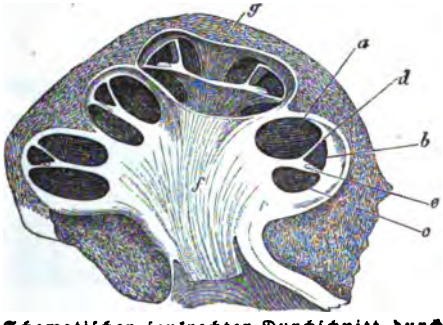
a. Ampullen. b. Rundes Vorhofsäckchen. c. Längliches Vorhofsäckchen. d. Nervenfasern. e. Häutige und f. knöcherne Scheidewand der Schnecke.

werden. Dieser schleimigen Masse sitzen Hörhärchen auf (spärlicher als in den Ampullen), welche mit einem eigentümlichen, meist gelblich gefärbten Nervenepithel zusammenhängen. Nach Helmholtz verursacht dieser Kryställbrei, wenn er durch die Wellen des Labyrinthwassers erschüttert wird und mit der nervenreichen Oberfläche in Zusammenstoß gerät, eine Reizung der Nervenenden. Nach anderen sind diese Stiftchen als Dämpfungsapparate anzusehen.

Die drei flaschenförmigen Erweiterungen der häutigen Bogengänge, die **Ampullen**, also nicht der engere röhrenförmige Teil dieser Gänge, sind der Sitz der Gehörnervenenden (Fasern des Vorhofsnerven). Da wo diese Nerven eintreten, befindet sich ein halbmondförmiger Querwulst von meist gelber Farbe, Gehörleiste genannt. Dieser Leiste entsprechend befindet sich an der Innenfläche der Ampulle ein ähnlich gestalteter Querwulst, welcher in die Höhle der Ampulle hineinragt, mit einem gelbgefärbten Nervenepithel (wie in den Säckchen) überkleidet ist und netzförmige Verbindungen der feinen Nervenfasern enthält. Die Enden dieser Fasern stehen mit zellenähnlichen Gebilden (Spindel- und Stützzellen) in Verbindung, von denen die ersteren auf ihren freien Enden mit überaus feinen, borstenförmig steifen und zugespitzten Härchen, den Hörhaaren oder Hörfäden, besetzt sind. Diese in sehr großer Menge dicht beisammen stehenden und sehr weit in die Ampullen hineinragenden Härchen (den Stäbchen der Netzhaut im Auge analog) können durch die Wellenbewegungen des Labyrinthwassers leicht in Bewegung geraten und eine Reizung der an ihren Enden befindlichen Nervenfasern hervorrufen.

Die **Schnecke**, das höchst komplizierte Organ des Labyrinths, enthält außer den beiden, durch die Spiralplatte voneinander getrennten Spiralgängen oder Treppen, der Vorhofs- und Paukentreppe, noch eine, und zwar eine sehr wichtige dritte oder mittlere Treppe, den sog. Schneckengang, welcher sich als dreieckiger Kanal an der inneren Fläche der äußeren Schneckenwand, längs der Spiralplatte, in der Vorhofstreppe, von deren Höhle sie durch die Reißnersche Membran getrennt ist, hinzieht. Dieser Gang beginnt im Vorhofe, daselbst durch einen kurzen Schlauch mit dem runden Säckchen zusammenhängend, und endigt blind in der Spitze der Schnecke. Dieses blinde Ende des Schneckenganges heißt der Kuppelblindsack. Der Schneckengang ist ein mit Flüssigkeit (Endolymphe) erfüllter dreieckiger Hohlraum, dessen untere Wand der Spiralplatte angehört und diesen Gang von der Paukentreppe scheidet, während die äußere Wand dem Schneckengehäuse angehört und die obere Wand Reißnersche Membran genannt wird. Am inneren, ziemlich spitzen Winkel dieses Ganges entspringen vom gefurchten, mit einer Vorhofs- und Paukentreppenlippe versehenen Rande der knöchernen Spiralplatte ebenso die Reißnersche Membran, wie die sog. Cortische Membran. Erstere besteht aus einer dünnen, bindegewebigen, gefäßführenden Platte, die auf ihren beiden Flächen mit Epithel überkleidet ist. Die Cortische Membran dagegen ist feinfaserig und von gallert-schleimiger Konsistenz, nimmt ihren Ursprung von der gezahnten Vorhofstreppenlippe (Huschkes Gehörzähne), liegt wie ein Schleier vollkommen frei auf dem Cortischen Organ (über der Netzhaut und den Härchen der Haarzellen) und endigt mit einem feinen freien Rande in der Gegend über der äußersten

Fig. 89.

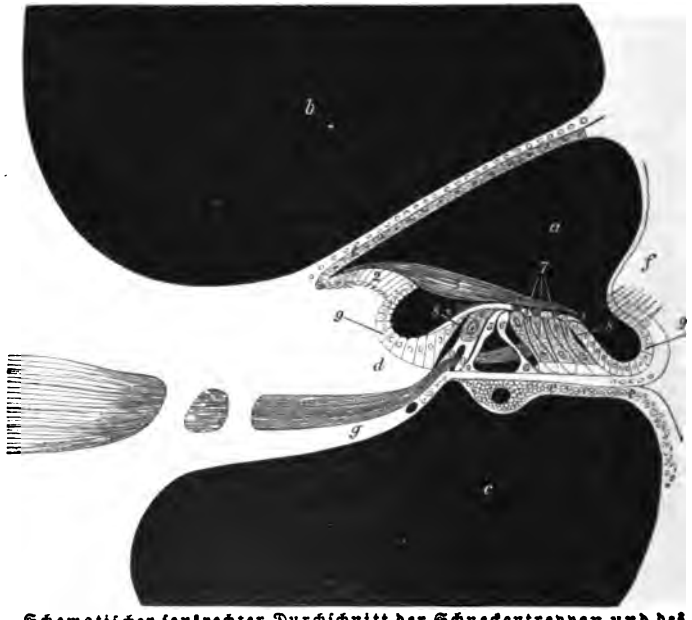


Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke.

a. Vorhofstreppe. b. Schneckengang. c. Paukentreppe. d. Reißnersche Membran. e. Grundmembran mit dem Cortischen Organ. f. Spindel der Schnecke. g. Kuppelblindsack.

Haarzelle. Sie wird (wie die Otolithen) als Dämpfungsapparat angesehen. Unterhalb der Cortischen oder Deckmembran befindet sich das nach seinem Entdecker benannte „Cortische Organ", sitzend auf der inneren Hälfte der sog. Grundmembran, welche die Scheidewand zwischen Schneckengang und Paukentreppe vervollständigt und sich vom vorderen Rand der Paukentreppenlippe bis zur Innenfläche der Schneckengehäusewand hinzieht. Dieses Cortische Organ, welches mit der sog. Netzhaut überkleidet ist, besteht von innen nach außen betrachtet aus inneren Hör- oder Haarzellen, Cortischen Bogen und äußeren Haarzellen. Jeder zwischen Haarzellen liegende Cortische Bogen besteht aus einem inneren (aufsteigenden) und einem äußeren (absteigenden) Pfeiler oder Stäbchen. Die inneren Pfeiler sind platte, schwach Sförmig gekrümmte Gebilde, welche mit ihren Seitenwänden dicht aneinander liegen und mit einer Art Gelenkstück endigen, welches mit den äußeren Pfeilern in Verbindung steht. Die äußeren Pfeiler sind glatte, cylindrische Fäden mit verdickten Enden an der Grundmembran, und zwar in deren Mitte; ihr oberes Ende ist durch eine Art Gelenkstück mit den oberen Enden der inneren Pfeiler verbunden. Die Cortischen Bogen bilden sonach einen Apparat, welcher die Schwingungen der Grundmembran aufzunehmen und selbst in Schwingungen zu geraten imstande ist. Wahrscheinlich stellen die inneren Pfeiler eine Art elastischen Steges dar, zwischen deren obersten Enden und der Mitte der Grundmembran die äußeren Pfeiler wie Saiten befestigt sind und wie solche

Fig. 90.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Cortischen Organs. 400mal vergrößert.

a. Schneckengang. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißnersche Haut. 2. Huschkes Gehörzähne. 3. Cortische oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innerer und 6. äußerer Pfeiler eines Cortischen Bogens. 7. Aeußere Haarzellen, überdeckt (ebenso wie 4., 5. und 6.) von der ** durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen herausstehen. 8. Hensensche Stützzellen. 9. Epithel.

schwingen, wenn ihr unteres Ende an der Grundmembran erschüttert wird. Von den äußeren Cortischen Stäbchen gibt es etwa 3000, von den inneren deshalb weit mehr, weil drei der letzteren auf zwei der ersteren kommen. Indem diese Stäbchen auf der sich verschmälernden Spiralplatte ebenfalls von unten nach oben an Länge abnehmen, so bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Klavier). Wahrscheinlich geraten diese ausgespannten Stäbchen wie die Klaviersaiten durch bestimmte Anstöße in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen. — Die **Haar- oder Hörzellen**, welche nach innen und nach außen von dem Cortischen Organe liegen, und von der durchlöcherten Netzhaut überdeckt werden, sind innere und äußere, von denen erstere als obere und untere, letztere als auf- und absteigende sich bezeichnen lassen, je nachdem letztere mit breiter Basis an der Netzmembran und mit einem dünnen Faden an der Grundmembran oder umgekehrt angeheftet sind. Die inneren Haarzellen sind von gedrungener kegelförmiger Gestalt; ihr oberes Ende trägt auf einem häutigen Deckel einen dichten Rasen langer, starker, stäbchenförmiger Haare (Hörhaare), welche durch die Lücken der Netzhaut hervorstehen. Die äußeren Haarzellen stehen in vier oder fünf spiralig verlaufenden Parallelreihen hintereinander. An die äußeren Haarzellen lagern sich die cylindrischen Stützzellen, und auf jeden äußeren Pfeiler trifft in jeder Reihe eine äußere Haarzelle. Die Haarzellen entsprechen der Stäbchen- und Zapfenschicht der Netzhaut des Auges, und zwar die äußeren Haarzellen den Stäbchen, die inneren den Zapfen.

Gang der Schallwellen im Ohre. Die Schallwellen, welche sich durch die Luft zu unserem Ohre*) fortpflanzen, werden von der trichterförmigen Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgange aufgefangen und zum Trommelfelle geleitet. Bei dem unter Wasser gehörten Schalle werden die Schallwellen direkt auf die Kopfknochen übertragen und dem Labyrinthwasser zugeleitet, welches dadurch in Mitschwingungen versetzt wird. Dasselbe ist der Fall, wenn der Schall von einem festen Körper unserem Ohre mitgeteilt wird (wenn wir z. B. eine tönende Stimmgabel in den Mund nehmen). Die in den äußeren Gehörgang gelangten und nach ein- oder mehrmaliger Reflexion an seinen Wänden auf das Trommelfell geworfenen Schallwellen rufen in dieser elastischen und ziemlich stark gespannten Membran analoge Schwingungen hervor, so daß die allermeisten Töne und selbst Klänge (Gemische von einfachen Tönen) vollkommen genau in derselben Schwingungszahl) auf das Trommelfell übergehen. Auch die Intensität der Töne und Klänge überträgt sich genau auf das Trommelfell; nur hören wir die tieferen Töne weniger stark als die höheren, weil letztere das Trommelfell leichter in Mitschwingungen versetzen.

Die Schwingungen, zu welchen das Trommelfell gezwungen wurde, tragen sich nun auf die Gehörknöchelchenkette über, zuerst auf den mit

*) Das menschliche Ohr mit seiner schallfangenden Muschel hat seine Fähigkeit, als Hörrohr zu dienen, dadurch fast ganz verloren, daß es durch die Kopfbedeckung von Jugend auf meist ganz flach an den Kopf angedrückt ist und auch seine Beweglichkeit durch verkümmerte Muskeln eingebüßt hat. Verlust des äußeren Ohres schwächt deshalb die Schärfe des Gehöres nicht. Hervorwölben des Ohres (wie Schwerhörige zu thun pflegen) und Anlegen der Hand in Trichterform läßt besser hören. — Künstliche Reflektoren von bedeutender Wirkung (für Schwerhörige) sind die Hörrohre (röhrenförmige, mit einem Trichter endende Verlängerungen des Gehörganges); ebenso sind die Stethoskope (ärztlichen Hörrohre) ähnliche röhrenförmige Verlängerungen, welche mit dem einen Ende den tönenden Körper berühren und ihre Wirkung hauptsächlich der Leitung ihrer Wände verdanken.

dem Trommelfelle verwachsenen Hammer, dann auf den Amboß und zuletzt auf den Steigbügel. Letzterer setzt sodann die mit seinem Fußtritte verwachsene Membran des ovalen Fensters in Schwingungen, und diese bedingen im Labyrinthwasser eine Wellenbewegung, welche die akustischen Endorgane des Gehörnerven (das Cortische Organ und die Hörhaare) bewegt und dadurch die Nervenfasern erregt. Das Labyrinthwasser kann übrigens, wenn die Membran des ovalen Fensters durch den Steigbügel hereingedrückt wird, nur dann ausweichen und in Wellenbewegung geraten, wenn sich die Membran des runden Fensters nach der Paukenhöhle hin vorwölbt. Fehlte dieses dem ovalen Fenster als Gegenöffnung dienende runde Fenster mit seiner dasselbe verschließenden elastischen Membran, so würde das in starre Wandungen eingeschlossene, nicht zusammendrückbare Labyrinthwasser nicht in Wellenbewegung versetzt werden können. Der Gang der Schallwellen im Ohr kann nur dann leicht und vollständig stattfinden, wenn alle die beteiligten Gebilde ihre volle freie Beweglichkeit haben und die in der Paukenhöhle eingeschlossene Luft weder dünner noch dicker als die atmosphärische ist.

Das **Trommelfell** (s. S. 274), dessen Schwingungen durch seine Verbindung mit den Gehörknöchelchen ein sehr bedeutender Widerstand gesetzt ist (wodurch das selbständige Nachschwingen oder Nachtönen desselben verhindert ist), kann mit Hilfe seines Spannmuskels in verschiedenem Grade gespannt werden und sich dadurch den höheren und tieferen Tönen **accommodieren**. Durch stärkere Spannung wird es geschickter, durch höhere Töne in Mitschwingungen versetzt zu werden; umgekehrt ist es bei seiner Erschlaffung. Diese Accommodation des Trommelfells ist bei verschiedenen Personen verschieden und muß, wenn sie mangelhaft vor sich geht, mehr oder weniger die Fähigkeit herabsetzen, durch hohe oder tiefe Töne in Mitschwingungen versetzt werden zu können. Durch zu starke Spannung des Trommelfells wird natürlich die Schwingungsfähigkeit desselben herabgesetzt bis zur Schwerhörigkeit. Eine starke Spannung des Trommelfells kann auch durch die Verschiedenheit des Luftdruckes auf beiden Seiten desselben (in der Paukenhöhle und im äußeren Gehörgange) zustande kommen. So wird durch kräftiges Ausatmen bei geschlossener Mund- und Nasenhöhle (Ausschnauben) Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle eingepreßt und das Trommelfell nach außen gedrängt, wobei häufig ein knackendes Geräusch im Ohre wahrgenommen wird. Die verschiedene Spannungsfähigkeit des Trommelfells ist der Grund, daß manche solche hohe Töne (z. B. das Zirpen der Grillen), die von anderen noch gehört werden, nicht mehr hören. Man gibt an, daß für das normale menschliche Ohr die Grenze der hörbaren Töne zwischen 16 und 40 960 Schwingungen in der Sekunde gelegen sei, so daß über und unter diesen Schwingungszahlen die Töne nicht mehr gehört werden; die Grenze der hörbaren Töne umfaßt $11^1/_8$ Oktaven. Die höchsten Töne, welche man künstlich erzeugen kann (durch Streichen kleiner Stimmgabeln mit dem Violinbogen), verursachen Schmerz, und die Tonempfindung ist nur unvollkommen. Manche Tiere hören zweifellos noch Töne, die der Mensch nicht mehr hört.

Die Ohrtrompete (s. S. 275) kann die das Hören wesentlich beeinträchtigenden Druckdifferenzen zwischen der Paukenhöhlenluft und der Atmosphäre dadurch ausgleichen, daß sich die Mündung an ihrem Schlundkopfende öffnet und ihr Kanal, welcher zur Paukenhöhle führt, auf diese Weise wegsam wird. Dies geschieht aber regelmäßig während der Schluckbewegungen. Deshalb macht man solche Bewegungen auch ganz willkürlich, wenn sich Schwerhörigkeit infolge von Luftdruckdifferenzen einstellt. Wenn beim Schnupfen sich die katarrhalische Entzündung der Nasenschleimhaut auch auf die Ohrtrompetenschleimhaut fortsetzt und durch deren Schwellung die Trompete sehr verengert oder ganz verstopft wird, so entsteht Schwerhörigkeit, zu welcher sich häufig subjektive Geräusche, wie Summen, Brausen u. dergl. gesellen. So tritt

auch Schwerhörigkeit ein, wenn man sich in einer Taucherglocke in die Tiefe hinablässt oder in einem Luftballon rasch in beträchtlich dünnere Luftschichten emporsteigt. Im ersteren Falle wird das Trommelfell stark einwärts gedrückt, weil die Luft, in der man atmet, stark komprimiert und deshalb dichter ist, während die Paukenhöhlenluft eine dünnere Beschaffenheit hat. Im Ballon, wo die atmosphärische Luft dünner als die der Paukenhöhle ist, wird dagegen das Trommelfell stark herausgestülpt. In beiden Fällen läßt sich die Schwerhörigkeit durch Schlingbewegungen bei verschlossener Nasenöffnung (Valsalvascher Versuch) heben.

Die **Paukenhöhle** (s. S. 275) ist ihres Luftgehaltes wegen insofern von Bedeutung, als sie den Schwingungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, sowie dem Ausweichen der Membran des runden Fensters freien Spielraum gewährt. Die Ausgleichung des Luftdruckes in der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre geschieht durch die Ohrtrompete. Die Vermutung, daß die Ohrtrompete das Hören der eigenen Stimme vermittle, hat sich als irrig erwiesen; eine in die Mundhöhle gebrachte Taschenuhr hören wir gar nicht, wenn sie nicht mit den Zähnen oder dem harten Gaumen in Berührung kommt.

Das **Labyrinth** (s. S. 275) enthält neben seinem Wasser die Enden des Gehörnerven mit seinen specifischen Endorganen, deren Bestimmung es scheint, durch ihre Schwingungen die Nerven mechanisch durch Erschütterung in Erregung zu versetzen. Als solche akustische Endorgane werden in den Ampullen die Hörhaare und in der Schnecke die analogen Haare der Haarzellen des Cortischen Organes, von Helmholtz auch die Cortischen Pfeiler oder Stäbchen, sowie die Gehörsteinchen angesprochen. Manche lassen neben den Hörhaaren nur noch die Haarzellen als akustische Endapparate gelten und sehen die Cortischen Bogen als Resonatoren an, da ihre abgestufte Größe auf eine Abstufung ihrer Eigenschwingungszahl hindeutet. — Ueberraschend ist ein Vergleich der Einrichtungen des Labyrinthes mit der Netzhaut des Auges. Wie Licht und Schall auf Schwingungen beruhen, so sind auch beide von zweierlei Art, dort Ton und Geräusch, hier Farbe und Licht, und wie im Ohre zweierlei Endapparate thätig sind, so auch in der Netzhaut des Auges. Hier zapfenförmige und stäbchenförmige Sehnervenendigungen, dort Hörhaare und Haarzellen. Wie die Stäbchen nur hell und dunkel zu unterscheiden, die Zapfen dagegen die Farbenempfindung zu vermitteln scheinen, so scheinen die Hörhaare die Geräusche und die Haarzellen die Töne und Klänge wahrzunehmen.

Gehörsempfindungen. Sind die Schallwellen auf dem angegebenen Wege von außen bis zu den Gehörnervenfasern gedrungen, so werden nun durch Leitung derselben zum Gehirne Gehörsempfindungen erzeugt. Hierbei werden wir von den Veränderungen im Gehirne (im psychischen Gehörorgane) unterrichtet, welche infolge der Reizung der Gehörnerven mit Hilfe seiner Endorgane durch die Schallwellen eingetreten sind. Im allgemeinen sind wir gewöhnt, alle Geräusche und Schalleindrücke, welche auf das Trommelfell treffen, nach außen zu verlegen, während wir geneigt sind, die Eindrücke, welche durch Knochenleitung die Gehörnerven treffen, als im Körper selbst entstanden aufzufassen. — Die Stärke (Intensität) aller Schallempfindungen hängt von der Größe der Schwingungen ab. Je größer die Exkursionen der Schwingungen sind, desto mächtiger werden die Erschütterungen des Trommelfells, der Gehörknöchelchen, des Labyrinthwassers und der Endorgane des Gehörnerven sein, und desto intensiver ist auch die mechanische Erregung der Nerven und die dieser entsprechende Schallempfindung; umgekehrt je kleiner die Schwingungsgröße, desto schwächer die Empfindung. Zur Dämpfung der Schwingungen der Endorgane scheinen besondere Einrichtungen zu bestehen, und werden die Ohrsteinchen, sowie die Deckhaut des Cortischen Organes als solche angesehen. — Die Empfindung der Ge-

räusche läßt sich durch unregelmäßige, nicht periodische Schwingungen erklären und wird wahrscheinlich von den Vorhofsnerven vermittelt. Dagegen geht die Empfindung der Töne und Klänge aus regelmäßigen periodischen Schwingungen hervor und wird wohl durch die Schneckennerven empfunden. Die genannten Nerven zeigen nämlich eine Verschiedenheit in ihren akustischen Endorganen. Die saitenartig ausgespannten und abgestimmten Cortischen Stäbchen oder Pfeiler mit den Haarzellen auf der elastischen Spiralplatte der Schnecke scheinen wie die Saiten des Klaviers nur durch periodische Schwingungen, die mit ihnen in Einklang sind, in anhaltende kräftige Mitschwingungen versetzt werden zu können. Inwiefern die äußeren und inneren Haarzellen verschiedene Schallwahrnehmungen vermitteln können, ist noch unentschieden. Dagegen scheinen die feinen Härchen in den Ampullen und der zähe Kalkbrei der Gehörsteinchen in den Vorhofsäckchen durch einzelne Stöße und unregelmäßige, nicht periodische Erschütterungen in regellose Bewegungen zu geraten und so die Empfindung der Geräusche zu vermitteln. — Die Empfindung verschiedener Tonhöhe ist abhängig von der Anzahl der Schwingungen, geknüpft an die Mitschwingungen der einzelnen Stäbchen und Haare der Haarzellen im Cortischen Organe und an die mechanische Erregung der einzelnen Fasern des Schneckennerven, deren jede die Empfindung einer anderen Tonhöhe zu vermitteln scheint. Die Klangfarbe oder der Timbre hängt von der verschiedenartigen Zusammensetzung der Schwingungen ab und wird von Fasern des Schneckennerven mit Hilfe des Cortischen Organs empfunden. Hierbei scheinen mehrere bestimmte Härchen und Stäbchen in Mitschwingung versetzt zu werden und somit in mehreren verschiedenen Gruppen von Fasern des Schneckennerven einfache Tonempfindungen zu erregen, die zu einer einheitlichen Empfindung, nämlich zu der des Klanges, verschmelzen. Beim gleichzeitigen Ertönen vieler Klänge hören wir nicht, wie man nach den komplizierten, das Ohr durchlaufenden Wellensystemen erwarten müßte, ein Geräusch, sondern unterscheiden deutlich jeden einzelnen Klang, ja können sogar aus einem Orchester ein einzelnes Instrument heraushören und für sich verfolgen, woraus hervorgeht, daß unser Gehörorgan Vorrichtungen besitzt, um jedes auch noch so komplizierte Wellensystem in einfach pendelartige Schwingungen zu zerlegen, die einzeln als Töne wahrgenommen werden.

Die Richtung des Schalles wird durch das äußere Ohr bestimmt; aber es sind dazu beide Ohren nötig, weil wir aus der verschiedenen Intensität der beiden Eindrücke in beiden Ohren den Schluß ziehen, daß der Schall in der Richtung auf das stärker erregte Ohr hin stattfinden müsse. In der Dunkelheit, wenn der Gehörsinn nicht durch das Gesicht unterstützt wird, ist ein Sehender, der sich das eine Ohr genau verstopft hat, nicht imstande, die Richtung des Schalles zu beurteilen; er kann es erst dann, wenn er mit beiden Ohren hört. Bei dem Lauschen bedienen wir uns nur eines Ohres allein und richten seine Ohrmuschel möglichst genau dem Orte des Schalles entgegen. Die Entfernung des Schalles beurteilen wir aus seiner größeren oder geringeren Intensität. **Das Hören mit beiden Ohren** wird nicht, wie beim Auge das Einfachsehen (s. S. 266), durch identische Punkte im Ohre (welche durch ihre gleichzeitige Erregung nur einen einfachen Eindruck hervorbringen) veranlaßt, sondern beruht mehr auf Gewöhnung. Zwei qualitativ gleiche Gehörseindrücke, von verschiedener Intensität auf je ein Ohr einwirkend, werden als gesondert em-

pfunden. Bei den meisten Personen soll das eine Ohr denselben Ton höher empfinden als das andere.

Subjektive Gehörsempfindungen. Die Gehörnerven können, wie die Sehnerven, außer durch Schall auch noch durch Erregung infolge von Abnormitäten des Blutlaufes im Gehirn und im inneren Ohre, von Giften und Krankheiten, sowie infolge von Ermüdung und Schwäche (bei Blutarmut u. s. w.) des Gehörapparates und widernatürlicher Erregbarkeit des Hirn- und Hörnervensystems zu sog. subjektiven Gehörsempfindungen (Gehörstäuschungen) und so zu Hallucinationen (Sinnestäuschungen) Veranlassung geben. Zu diesen Empfindungen gehören: das Nachtönen, das in den Ohren Klingen und Summen, Ohrensausen, Hören musikalischer Töne u. dergl. Das bei geschlossenen Gehörgängen entstehende Sausen rührt wahrscheinlich davon her, daß man jetzt besser durch Knochenleitung hört und daher die Muskelgeräusche (namentlich des Kopfes, die Reibungsgeräusche des Blutes in den Kopfgefäßen ꝛc.) deutlicher wahrnimmt.

Entotische (im Inneren des Ohres entstehende) **Gehörswahrnehmungen.** Hierher gehören: das knackende Geräusch im Ohre durch plötzliche Oeffnung der Ohrtrompete und bei kräftiger Anspannung der Kaumuskeln; Klirren im Ohre, nach Helmholtz durch das Anschlagen der Sperrzähne des Hammer-Amboßgelenkes veranlaßt; brausende Geräusche (Ohrensausen) durch Schwingungen der Luft im äußeren Gehörgange oder in der Paukenhöhle, wenn dieselben von der äußeren Luft abgesperrt sind (Verstopfung der Ohrtrompete oder des äußeren Gehörganges); Klopfen im Ohre, hervorgebracht durch das Pulsieren benachbarter Pulsadern (besonders, wenn man mit dem Ohr auf einem harten Körper liegt). Auch diese Gehörswahrnehmungen können leicht zu Hallucinationen Veranlassung geben.

Schall.

Zur Erzeugung eines Schalles (d. i. eine eigentümlich zitternd schwingende Bewegung der Materie) ist es nötig, daß ein Körper in rasche zitternde Bewegung versetzt wird, und daß dieser schallerzeugende Körper in einem schallleitenden Medium (Luft, Flüssiges, Festes) Stöße und Schwingungen veranlaßt, welche sich nach allen Richtungen hin im Schallmedium fortpflanzen. Die von einem schallend-vibrierenden Körper der Luft mitgeteilten Stöße und Schwingungen (Vibrationen) pflanzen sich hier wellenförmig fort, wie die Bewegungen des Aethers beim Lichtstrahl oder wie die des Wassers, in welches ein Stein geworfen wurde. Man nennt sie Schallwellen oder Schallstrahlen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Schallwellen den Luftraum durcheilen, ist weit geringer als die des Lichtes, denn während der Schall eine Sekunde Zeit braucht, um eine Strecke von 332 Meter zu durchlaufen, pflanzt sich das Licht in derselben Zeit über 300 000 000 Meter weit fort. Deshalb hört man den Knall einer Kanone weit später, als man das Aufblitzen derselben sieht, und diese Differenz nimmt mit der Entfernung zu (jeder Sekunde Verspätung entspricht eine Vergrößerung der Entfernung um 332 Meter). Ist die Ursprungsstelle des Schalles ein fester Körper, so wird der Schall besser gehört, wenn das fortpflanzende Medium auch ein fester Körper ist; der Schall, welcher im Wasser sich erzeugt, wird am besten durch Wasser oder einen festen Körper, schlecht durch Luft fortgeleitet; der Schall, welcher in der Luft entsteht, wird sehr geschwächt, wenn er aus der Luft in Wasser übergeht. Schwingungen der Luft gehen viel leichter auf feste Körper, namentlich auf gespannte Häute über. In warmer Luft pflanzt sich der Schall schneller als in kalter fort; durch Wasser und feste Körper gegen viermal schneller als in der Luft; durch einen luftleeren Raum, weil hier keine Luftschwingungen entstehen können, gar nicht. Bei der Fortpflanzung des Schalles, die wie die des Lichtes in geraden Linien strahlenförmig nach allen

Seiten hin geschieht, findet, wenn der Schall auf andere schwingungsfähige Körper trifft und in diesen ähnliche Schwingungen erzeugt, ein Mitklingen derselben statt. Sind diese Körper hinlänglich dicht, so werden die Schallwellen, nachdem sie den Körper in schwingende Bewegungen versetzt haben, nach denselben Gesetzen wie die Lichtstrahlen zurückgeworfen (reflektiert). Hierauf beruht das Echo, das Sprachrohr, die akustische Bauart der Kirchen, Säle u. s. w.

Alle Körper in unserer Umgebung haben ein bestimmtes Verhalten zum Schalle; je nachdem sie mehr oder minder elastisch in ihren Teilen sind, werden sie langsamere oder schnellere Bewegungen machen können, und davon hängt dann die Beschaffenheit des Tones ab, den sie von sich geben. Manche Körper, z. B. ein Stück weichen Thones oder lose zusammengeballte Wolle, geraten beim Anschlagen in gar keine Schwingung und geben also keinen Ton von sich, sie besitzen keine Schallelasticität. — Die Stärke des Schalles, die stärkere oder schwächere Schallempfindung, hängt von dem größeren oder geringeren Umfange der Schwingungen ab (d. h. von der Breite des Raumes, innerhalb dessen der schallerzeugende Körper und die einzelnen Teilchen des leitenden Mediums hin und her schwingen). Beim Geräusche sind die hin und her gehenden Bewegungen der einzelnen Teilchen ganz unregelmäßig und deshalb die miteinander abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen, aus denen die fortschreitenden Schallwellen des Geräusches bestehen, nicht gleichartig und übereinstimmend zusammengesetzt, sondern ganz verschieden und regellos (nicht periodisch). Die Empfindung eines Knalles entsteht, wenn die Schwingungen eines Körpers und die Schallstrahlen durch eine einmalige starke Erschütterung hervorgerufen wurden. Beim musikalischen Klange geschehen die Schwingungen der Teilchen ganz regelmäßig (periodisch), nach einer bestimmten, in immer gleicher Weise wiederkehrenden Norm. Es sind deshalb bei ein und demselben Klange alle aufeinander folgenden Schallwellen genau einander gleich. Der Klang, in Bezug auf seine Höhe und Tiefe, wird im gewöhnlichen Leben Ton genannt und richtet sich nach der Anzahl der Schwingungen, welche der tönende Körper in einer Sekunde macht. Je größer die Anzahl, desto höher der Ton, je kleiner, desto tiefer ist er. Jeder bestimmten Tonhöhe entspricht stets ein und dieselbe Schwingungszahl. Die tiefsten, noch wahrnehmbaren Töne haben etwa 16 Schwingungen, die höchsten über 40 000. Ein Ton, der aus noch einmal so vielen Schwingungen gebildet wird, heißt die Oktave von diesem (zwischen welcher sechs Zwischenräume liegen). Man fand, daß zwischen den periodischen Luftschwingungen insofern ein wesentlicher Unterschied stattfindet, als einige einfach sind, wie die Bewegungen des Pendels. Man bezeichnet die einfachen pendelartigen Schwingungen als Töne. Andere periodische Schwingungen (und zwar die allermeisten) setzen sich aus solchen einfachen Schwingungen in mehr oder weniger komplizierter Weise zusammen. Man bezeichnet diese komplexen zusammengesetzten Schwingungen als Klänge. Klang ist also niemals ein einziger einfacher Ton, sondern eine Summe von Einzeltönen, und zwar sind diese Töne, die gleichzeitig und in demselben Momente miteinander erklingen, von verschiedener Stärke und Höhe. Die einfachen Töne, aus denen der Klang zusammengesetzt ist, werden als Partial- oder Teiltöne des Klanges bezeichnet. Der tiefste und meistens auch der stärkste derselben ist der Grundton, die übrigen heißen Obertöne und zeichnen sich mehr oder weniger durch Stärke oder Schwäche aus. Der Grundton bestimmt durch seine Schwingungszahl die musikalische Höhe des ganzen Klanges. Der Grundton und seine Obertöne verschmelzen für das Gehör so sehr zu einer einheitlichen Empfindung, daß sie nur von ganz besonders geübten Ohren oder durch besondere künstliche Veranstaltungen (durch leicht mittönende Körper, sog. Resonatoren) einzeln aus dem Klange herausgehört werden können. Die verschiedenartige Zusammensetzung der periodischen Schwingungen (d. h. die verschiedene Anzahl und Stärke der Obertöne, die nebst dem Grundtone im Klange enthalten sind) bedingt nun die Verschiedenheit der Klangfarbe oder des Timbres, den spezifischen Klang. Die Klänge des Klaviers, der Geige, der menschlichen Stimme, der Blechinstrumente unterscheiden sich von einander durch die den Klang zusammensetzenden Teiltöne und ihre Stärke. Treffen mehrere Klänge gleichzeitig unser Ohr, so entsteht bekanntlich ein angenehmeres oder unangenehmeres Gefühl unter Bedingungen, welche mit dem Verhältnis der Schwingungs-

zahlen ihrer Grundtöne im engsten Zusammenhang stehen. Man unterscheidet hiernach zwischen konsonanten (wohlgefälligen) und dissonanten Zusammenklängen. Das Oktavenverhältnis (1 : 2) und die Duodezime (1 : 3) bilden die vollkommenste Konsonanz; dann folgen in der Richtung zur Dissonanz: Quinte (2 : 3), Quarte (3 : 4), große Sexte (3 : 5), große Terz (4 : 5), kleine Sexte (5 : 8) und kleine Terz (5 : 6). Das Unangenehme der Dissonanz beruht lediglich in den durch sie bedingten Schwebungen, d. h. in Schwankungen der Intensität durch Interferenz zweier in ihrer Wellenlänge verschiedener Wellensysteme, welche unter Umständen auf das Ohr ähnlich unangenehm wie das Flackern eines Lichtes auf das Auge wirken.

Riech- und Geschmacksapparat.

Der Geruchs- und der Geschmackssinn werden als chemische Sinne bezeichnet, weil man durch sie gewisse chemische Eigenschaften der Körper ermittelt und weil ihre nervösen Endorgane nur durch chemische Agentien in normaler Weise erregt werden können. Wie ähnlich sich die diesen beiden Sinnesorganen eigentümlichen Sinneswahrnehmungen sind, geht daraus hervor, daß wir gewisse Empfindungen bald dem einen, bald dem anderen dieser beiden Organe zuschreiben, und daß solche Empfindungen in Wahrheit Mischempfindungen durch die Erregung beider sind. Beide Sinne verlangen durchaus, daß die Schleimhaut, in der sich die Endorgane des betreffenden Sinnesnerven verbreiten, feucht ist und daß das zur Empfindung zu Bringende eine gasförmige oder tropfbar flüssige Form hat. Geruchs- wie Geschmackseindrücke werden durch die von den gereizten Endorganen erregten Geruchs- und Geschmacksnervenfasern zu den Centralorganen des Geruchs- und des Geschmackssinnes im Gehirn geleitet und erwecken hier die Vorstellung einer Geruchs- oder Geschmacksempfindung, deren Quelle stets nach außen verlegt wird.

a) **Der Riechapparat**, das **Geruchsorgan**, ist weit einfacher als der Hör- und Sehapparat eingerichtet. Nur die Schleimhaut, welche den obersten Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln überkleidet (die Schneidersche Haut oder Riechschleimhaut), steht in direkter Beziehung zu den Geruchsempfindungen, weil sich in dieser die Geruchsnerven mit ihren Endorganen, den eigentümlich geformten Riechzellen, befinden. Die übrigen Teile der Nasenhöhle sind als Anhänge zum Atmungsapparat zu betrachten. Die Nasenhöhle ist in ihrem Inneren mit verschiedenen Vorsprüngen (Nasenmuscheln) versehen, welche der Schleimhaut eine bedeutende Ausdehnung gestatten, und steht mit mehreren Nebenhöhlen (im Stirn- und Sieb-, Keil- und Oberkieferbein) in Verbindung. Dies hat den großen Vorteil, daß sich die durch die Nasenhöhle strömende Luft daselbst durch sehr enge Zwischenräume hindurchdrängen muß und daß deshalb nicht viele Luftteilchen durch die Nase gelangen können, ohne mit den Wänden derselben in Berührung zu kommen. Die Nase dient aber nicht bloß dem Sinne des Geruchs, sondern sie ist zugleich auch lufteinlassendes und prüfendes Organ und insofern Wächter für die Atmung, als die meisten schäd-

lichen Verunreinigungen der atmosphärischen Luft wahrnehmbar sind und deshalb durch das Geruchsorgan angezeigt werden; ebenso erwärmt sie die eingeatmete Luft, und die dieselbe verunreinigenden Partikelchen (Staub u. s. w.) bleiben im Nasenschleime hängen und werden so vom Eintritte in die Luftwege abgehalten. Die Nase hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, sowie sie auch zur Aufnahme der Thränen (s. S. 255) dient. Man unterscheidet am Geruchsorgane die äußere, im Gesicht hervorragende, und die innere Nase, welche letztere aus der Nasenhöhle und der sie überziehenden Schleimhaut besteht.

Tafel VIII.

Fig. 1.

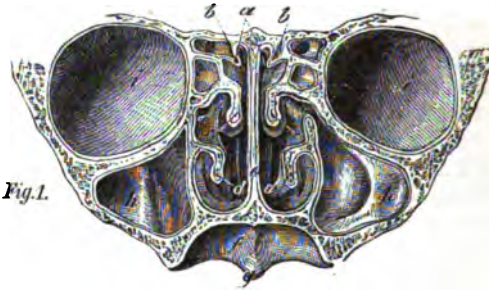


Fig. 2.

Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querdurchschnitt.

a. Die beiden Nasenhöhlenhälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhlen. i. Die Augenhöhlen.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle.

a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

Die **äußere Nase**, auch schlechthin Nase genannt, hat teils (an ihrer Spitze und den die Nasenlöcher umgebenden Flügeln) eine knorpelige, teils (an ihrer Wurzel) eine knöcherne Grundlage. Hinsichtlich ihrer Gestalt und Größe ist sie sehr vielen Modifikationen unterworfen und variiert vorzüglich auf dreierlei Art, nämlich als: Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase. Diese den Gesichtsausdruck wesentlich bestimmenden Varietäten finden sich bei den einzelnen Menschenrassen am deutlichsten ausgeprägt. 1. Die Habichtsnase, welche sich durch ihre starke Hervorragung, die Schmalheit und Wölbung des Rückens nach außen auszeichnet, kommt vorzugsweise der

kaukasischen Menschenrasse zu. 2. Die Stumpfnase, bei welcher die Wurzel eingedrückt ist, der Rücken mehr zur horizontalen als senkrechten Richtung hinneigt und der untere Teil breit und flach wird, gehört hauptsächlich der äthiopischen und mongolischen Rasse an. 3. Die aufgeworfene Nase unterscheidet sich von der Stumpfnase durch ihre mehr aufwärts gewandten Nasenlöcher. Sie ist am deutlichsten in den malayischen und chinesischen Gesichtern ausgeprägt. Die äußere Nase dient nicht allein als Luft ein- und auslassender Teil, sondern auch zur Bedeckung des Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher mechanischer Einflüsse von außen. Die Haut der äußeren Nase ist dünn und mit sehr feiner Oberhaut überzogen; sie setzt sich noch etwas in die Nasenhöhle hinein fort und geht dort allmählich in die Schleimhaut über.

Die **innere Nase** oder die **Nasenhöhle** ist vorn und hinten offen und nimmt eine solche Lage ein, daß ein Teil der Luft, der gewöhnliche Träger der Gerüche, beim Einatmen durch sie hindurchströmen muß, um in die Lungen zu gelangen. An der äußeren Wand der Nasenhöhle liegen die drei Nasenmuscheln übereinander; durch eine in der Mitte senkrecht sich herabziehende, vorn knorpelige, hinten und oben knöcherne Scheidewand (Nasenscheidewand) ist sie in zwei vollständig getrennte Hälften geschieden; ihr Boden ist der harte Gaumen und trennt die Nasen- von der Mundhöhle; ihr Dach wird vorzugsweise vom Siebbeine gebildet, und dieses enthält zum Eintritte der Riechnerven aus der Schädelhöhle in die Nasenschleimhaut eine Menge von Oeffnungen, die aber von den hindurchtretenden Nerven vollkommen ausgefüllt sind und nicht etwa, wie mancher wohl glaubt, Schnupftabak aus der Nasenhöhle zum Gehirn oder umgekehrt Flüssiges aus dem Schädel in die Nase gelangen lassen. Den vorderen Eingang in die Nasenhöhle bilden die Nasenlöcher; ihre beiden hinteren Oeffnungen (Choanen) führen in den Schlundkopf, und so ist durch diesen eine Kommunikation der Nasenhöhle mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe, der Luft- und Speiseröhre hergestellt (s. S. 134, Taf. V, Fig. 2). Auch in die Ohrtrompete (s. S. 280), die sich dicht hinter der Nasenhöhle öffnet, sowie in die Höhlen benachbarter Knochen (wie des Stirn-, Sieb-, Keil- und Oberkieferbeines) und in den Thränenkanal kann man aus der Nasenhöhle gelangen. Derjenige Teil der Schleimhaut, welcher nicht der Sitz des Geruchssinnes ist (also der den unteren Teil der Nasenhöhle austapezierende) ist mit einem flimmernden Oberhäutchen überkleidet und enthält eine reichliche Menge von traubenförmigen Schleimdrüsen und Blutadern. Sie ist übrigens ungemein reich an Gefühlsnerven (vom fünften Hirnnerven) und Blutgefäßen. Die Kommunikation der Nasenhöhle durch ihre hinteren (durch den gehobenen Gaumen verschließbaren) Oeffnungen mit dem Schlundkopfe erlaubt, daß sich Nasenkatarrhe auf den Gaumen, die Mandeln, den Kehlkopf, die Luftröhre und die Ohrtrompete ausdehnen.

Die eigentliche Riechschleimhaut überkleidet nur den oberen Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln; sie ist gelblich gefärbt und ohne Flimmerhäutchen. Ihr Oberhäutchen ist sehr dick, aber doch ungemein zart und weich, und besteht aus einer Schicht langgestreckter

Oberhautzellen; zwischen diesen Epithelzellen befinden sich die sog. Riechzellen, die Endorgane der Geruchsnerven, den Zapfen der Netzhaut im Auge nicht unähnlich. Es sind langgestreckte, spindelförmige Zellen mit rundem, hellem Kern. Jede solche Spindelzelle besitzt zwei Ausläufer, von denen der eine zwischen den Oberhautzellen nach der Oberfläche der Schleimhaut aufsteigt und sich hier mit einem abgestutzten stäbchenförmigen Ende frei endigt, während der zweite, weit feinere Fortsatz nach abwärts in die Schleimhaut verläuft und in die Endfasern des Riechnerven übergeht. Auch einfache, aber nur wenige Schleimdrüsen lagern in der Riechschleimhaut, wodurch diese stets feucht und dadurch zum Riechen geeignet erhalten wird.

Die Sinnesthätigkeit, welche wir als Riechen bezeichnen, wird durch die Reizung der Endorgane des Geruchsnerven (Riechzellen) vermittelst bestimmter gasförmiger Stoffe hervorgerufen. Diese Reizung trägt sich auf die Geruchsnerven und durch diese auf das Centralorgan des Geruchssinns im Gehirn über. Die Bedingungen zum deutlichen Riechen sind: riechbare Stoffe, Zuleitung derselben zur Riechhaut, normaler Zustand dieser Haut, gehörige Empfindlichkeit der Geruchsnerven und richtige Thätigkeit des Gehirns zum Wahrnehmen und Beurteilen des Gerochenen. Zugeleitet zur Riechhaut werden die riechenden Materien mittels der Einatmung. Diese Materien müssen aber eine gasförmige Form besitzen, denn flüssige, stark riechende Stoffe, z. B. Kölnisches Wasser, in der Rückenlage bei herabhängendem Kopf in die Nase gebracht, bewirken keinen Geruch. Die Erregung geschieht nur im ersten Augenblicke der Berührung, denn zur dauernden Unterhaltung der Geruchsempfindung ist es nötig, daß immer neue Teilchen des Riechstoffes mit den Endorganen in Berührung kommen. Die riechenden Stoffe werden also in einem Luftstrom durch das Geruchsorgan geführt, und der Erfolg ist um so größer, je schneller der Strom, je schneller also der Wechsel der Riechteilchen ist. Um einen guten Geruch besser zu genießen, ziehen wir die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern kräftiger hinauf in die Nasenhöhle zur Riechhaut und ebenso schnell durch die Nase hindurch (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Atems oder durch Atmen bloß mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, und deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. Die Geruchsempfindung bleibt noch einige Zeit zurück, nachdem der riechende Stoff entfernt ist, entweder weil kleine Partikelchen desselben zurückbleiben, oder als Nachempfindung. Mit der längeren Dauer des Geruchseindruckes ermüden die Geruchsnerven nach und nach, und es verschwindet endlich die Geruchswahrnehmung für denjenigen Geruch, der sie ermüdete, ohne daß dadurch die Fähigkeit für andere Gerüche abnimmt. Durch Aufmerksamkeit kann man sich bei neuer Geruchsempfindung schon vorhandener früherer Geruchsempfindungen erinnern und auch an demselben Gegenstande mehrere Gerüche unterscheiden. Durch Vorstellungen von Gerüchen entstehen subjektive Gerüche; eben solche kommen auch bei Krankheiten des Geruchsorganes und des Gehirns vor. Durch den Schnupfen wird das Geruchsvermögen zeitweise beschränkt oder aufgehoben.

Das Riechbare sind in der Luft aufs feinste verteilte und abgelöste Teilchen gewisser Körper. Manche Körper nämlich, und das sind eben die riechenden, besitzen die Eigenschaft, Partikelchen ihrer selbst der umgebenden Luft abzugeben, in dieselbe ausströmen zu lassen, sich zu verflüchtigen, zu verdunsten. Je kräftiger nun das Ausströmen von Partikelchen geschieht, je flüchtiger also ein Stoff ist (wie Kampfer, Moschus, Terpentin), desto rascher und weiter verbreitet er sich in der Atmosphäre, selbst ohne Luftströmung. Dagegen verbreitet sich das Riechbare mancher Stoffe nur in der nächsten Luftschicht (sie duften), kann jedoch durch Strömungen in der Atmosphäre weiter geführt werden. Je flüchtiger ein Stoff ist, desto schneller verschwindet das von ihm ausgehende Riechende, während das Duftende andauernder ist und bisweilen mit großer Zähigkeit an manchen Körpern haftet (wie Tabakrauch an Büchern); nur wenige riechbare Körper sind ebensowohl flüchtig als dauernd, wie der Moschus. Manche Stoffe können in überraschender Verdünnung gerochen werden; so riecht man

von Brom noch $^1/_{80\,000}$, von Schwefelwasserstoff $^1/_{50\,000}$, von Chlorphenol $^1/_{4\,000\,000}$ von Merkaptan sogar $^1/_{400\,000\,000}$ Milligramm, wenn sie in 1 Kubikcentimeter Luft enthalten sind. — Ueber die Beurteilung der verschiedenen Qualitäten des Riechbaren nach der Verschiedenheit der Geruchsempfindung läßt sich nicht viel sagen, da hierin nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern auch bei einer und derselben Person zu verschiedenen Zeiten die auffallendsten Unterschiede vorkommen. Die Bezeichnung der Gerüche als angenehm und unangenehm beruht zum Teil auf Vorstellungen, die sich an die Geruchsempfindung anschließen. Die Vorstellungen wechseln schon mit den verschiedenen normalen Körperzuständen; so duftet dem Hungrigen eine Speise äußerst angenehm in die Nase, während ihr Geruch ihm, wenn er gesättigt ist, unter Umständen Widerwillen erregt. Starke Gerüche können Kopfschmerzen, sogar Bewußtlosigkeit und Ohnmacht erzeugen, aber eben deshalb auch als Belebungsmittel dienen (siehe unter Behandlung des Scheintodes).

Andere als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Brennen, Jucken, stechendem Geruch (Ammoniak, Essigsäure), Kitzeln u. s. w. werden nicht durch den Geruchsnerven, sondern durch Nervenfasern des fünften Hirnnerven (s. S. 138) vermittelt; sie sind einfache Gefühlsempfindungen, welche ebensogut an der Augapfelbindehaut empfunden werden. Der dreigeteilte Nerv gibt auch mittels Reflexes (s. S. 130) die Veranlassung zum Niesen beim Kitzeln der Nasenschleimhaut.

b) Der **Geschmacksapparat**, das **Geschmacksorgan**, hat seinen Sitz in gewissen Teilen der Mundschleimhaut, insbesondere in der Zungenschleimhaut, und zwar haben zahlreiche Schmeckversuche (durch Auftupfen schmeckbarer Pulver), sowie die mikroskopische Untersuchung der Mundhöhlenschleimhaut ergeben, daß hauptsächlich der hintere Teil der Zunge, die Zungenwurzel, Sitz des Geschmacksorganes ist, daß aber auch die Zungenspitze, die Zungenränder und der vordere Teil des weichen Gaumens, wenn auch in geringerem Grade, Geschmacksfähigkeit besitzen. Nicht schmeckfähig sind die Lippen, das Zahnfleisch, die Wangenschleimhaut und die untere Zungenfläche. Als nervöse Endorgane des Geschmacksnerven werden die sog. Geschmacksknospen (Geschmackszwiebeln oder Schmeckbecher) angesehen. Als Geschmacksnerv gelten der neunte Hirnnerv (Zungenschlundkopfnerv, s. S. 140), sowie der Zungenast des fünften Hirnnerven (dreigeteilter Nerv, s. S. 138 und 139).

Die **Zunge**, welche mit dem Boden der Mundhöhle (vorn am Unterkieferknochen) und dem auf- und abwärts beweglichen Zungenbeine (s. S. 94) verwachsen ist, und nicht bloß dem Schmecken, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Fleisch (d. i. der Zungenmuskel). Das Zungenfleisch ist durch eine weiße, häutige Scheidewand (Zungenscheidewand) der Länge nach in zwei Hälften geteilt und besteht aus Fleischfaserzügen, die teils von vorn nach rückwärts (von der Spitze nach der Wurzel), teils von einer Seite zur anderen, teils von der unteren Fläche gegen die obere verlaufen. Sie durchflechten sich dabei in Form eines äußerst zierlichen Strickwerkes, welches man an Querschnitten von tierischen Zungen deutlich bemerken kann. Dieses Zungenfleisch vermittelt das Herausstrecken und Hineinziehen, das Seitwärtsbewegen und das Herumrollen, das Hohlmachen und die mannigfachen Bewegungen der Zunge beim Sprechen. Dasselbe ist mit einem Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich

eine unzählige Menge größerer und kleinerer Wärzchen erheben, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Es gibt drei verschiedene Arten solcher Wärzchen: Wallwärzchen, fadenförmige und pilzartige Papillen; erstere sind die größten und finden sich auf dem Zungenrücken in der Nähe der Zungenwurzel regelmäßig in V-Form aufgestellt; die anderen liegen zerstreut herum. In den Wallwärzchen befinden sich Schlingen von Kapillargefäßen und in der sie umgebenden Furche die Endorgane des Geschmacksnerven. Außer an Wärzchen ist die Zungenhaut auch noch reich an Schleimdrüsen. Im Inneren der Zunge verbreiten sich ansehnliche Blutgefäße und Nerven. Die letzteren gehören an: dem fünften Hirn- oder dreigeteilten Nerv (Tast-, Empfindungs- und Geschmacksnerv), dem neunten Hirn- oder Zungenschlundkopfnerv (Geschmacksnerv) sowie dem zwölften Hirn- oder Zungenfleischnerv (Bewegungsnerv). Bei blödsinnigen Kindern ist die Zunge gewöhnlich dick, drängt sich aus dem Munde hervor und zeigt eine träge Beweglichkeit. Bei Halbgelähmten wird sie schräg, nach der gelähmten Seite, herausgestreckt. — Der Zungenbeleg kommt entweder durch örtliche Reize (Tabakrauchen, scharfe Speisen u. dgl.) zustande oder tritt als Teilerscheinung gewisser, den Magen und Darm betreffender Krankheiten auf.

Die Endigungen der Geschmacksnerven, welche vom Zungenschlundkopfnerven stammen und in die Wallwärzchen eintreten, enthalten vor ihrem Eintritte in die Papillen mikroskopische Ganglienzellen und bilden hier ein Geflecht, von welchem Fäserchen in die Papille eintreten. Auf diesen Fäserchen sitzen die eigentlichen Geschmacksorgane in dem geschichteten Pflasterepithel der Papille als zahlreiche mikroskopische Zellengruppen. Man bezeichnet dieselben als „Geschmacksknospen" oder „Schmeckbecher". Sie liegen in flaschenförmigen Lücken des Gewebes, und ihre enge Mündung wird „Geschmacksporus" genannt. Die Schmeckbecher haben ihren Sitz vorzugsweise an den seitlichen Flächen der Wallwärzchen und bilden hier, oft zu vielen Hunderten, einen breiten Gürtel um die Papille. Auch an der der Papille zugekehrten Fläche des Ringwalls, sowie auf den pilzförmigen Papillen finden sich vereinzelte Schmeckbecher. Der Boden der Knospen- oder Becherhöhle ruht auf der Schleimhaut, die Wände werden von Epithelzellen gebildet. Im Inneren liegen Zellen wie die Blätter einer Knospe aneinander, von welchen die die äußeren Schichten bildenden Deckzellen, die inneren Geschmackszellen benannt werden. Letztere sind dünn, lang und stark lichtbrechend; ihr oberes freies Ende ist borstenförmig zugespitzt, ihr unteres steht durch einen feinen Fortsatz mit den Nervenfasern in Verbindung.

Die schmeckbaren Stoffe oder Geschmacksobjekte sind ihrer inneren Natur nach wenig oder gar nicht gekannt; man weiß durchaus nicht, welche Eigenschaften einem Körper zukommen müssen, damit er schmeckbar sei. Als allgemeinstes Merkmal läßt sich nur die Auflöslichkeit desselben angeben; Stoffe, welche Geschmäcke hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare, sapide), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen. Außerdem erregt nur der elektrische Strom die Geschmacksnerven und veranlaßt (saure, laugenhafte) Geschmacksempfindung.

Eine Klassifikation der Geschmäcke ist unmöglich, da wir bloß subjektiv über das Angenehme oder Unangenehme der Geschmacksempfindungen urteilen können (also de gustibus non disputandum est). Als die hauptsächlichsten Geschmäcke nennt man: den sauren, süßen, salzigen, bitteren, scharfen, herben, alkalischen, faden, metallischen,

sauligen, fettigen, gewürzhaften und brenzlichen Geschmack. Die meisten schmeckenden Substanzen haben keinen einfachen Geschmack, sondern sind Mischempfindungen, die wir aber viel schärfer zu trennen vermögen als die Mischempfindungen der übrigen Sinne, so daß es scheint, als ob dies durch die gleichzeitige Erregung verschiedener Endorgane geschehe, deren Empfindungen erst im Centralorgan des Geschmackssinnes im Gehirn sich vereinigen. Die gleichzeitigen Empfindungen im Geschmackssinne lassen eine so scharfe Erkennung und Trennung (zumal bei großer Uebung) zu, daß wir mit der Zunge oft sehr genaue Analysen von Flüssigkeiten machen können, wie das „Kosten" der Apotheker, Theeprüfer, der Wein- und Biertrinker beweist. Ein Teil der Empfindungen, welche gleichzeitig mit Geschmacksempfindungen entstehen, sind gar keine Geschmäcke, sondern teils Geruchs-, teils Tast- und Gemeingefühls-Empfindungen; zu letzteren gehört der stechende oder zusammenziehende Geschmack, zu ersteren der aromatische (welcher sofort verschwindet, wenn man die Nase verstopft). Die Intensität der Geschmacksempfindungen wächst mit dem Konzentrationsgrade der gelösten Substanzen, sowie mit der Größe der Berührungsfläche und der Dauer der Einwirkung. Auch durch Einreiben der schmeckenden Substanzen in die Zungenschleimhaut (reibende Zungenbewegung beim Schmecken) wird die Intensität des Geschmackes vermehrt. Die Feinheit des Geschmackes wird abgestumpft: durch Trockenheit und entzündliche Veränderung der Zungenschleimhaut, sowie durch sehr intensive Geschmackseindrücke, weil diese die Geschmacksnerven ermüden. Der längere Nachgeschmack bei manchen Substanzen beruht entweder auf zurückgebliebenen Partikelchen des schmeckbaren Stoffes auf der Zunge oder auf Erregung der Geschmacksnerven durch die ins Blut übergegangenen Geschmacksobjekte. Auch bleiben beim Geschmacke noch deutliche Nachempfindungen, welche das Schmecken einer anderen Substanz verändern können; es erhöht z. B. der Käse den Geschmack des Weines ꝛc. Der Gutschmecker kennt eine Menge von Konsonanzen und Dissonanzen der verschiedenen Geschmäcke.

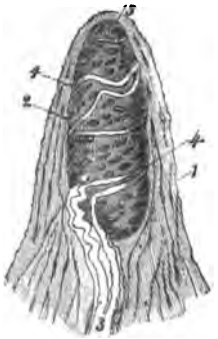
Tast- und Temperaturapparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sog. Hautsinn vermittelt, und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn. Es hat der Tast- oder Drucksinn seinen Sitz vorzugsweise in der äußeren Haut (s. S. 224); doch sind auch die Lippen und die Zungenspitze mit feinem Tastgefühl versehen. Der Tastsinn kann natürlich seinen Hauptsitz nur da haben, wo die Bewegung am freiesten und die Einwirkung auf die Umgebung am vollkommensten, und das ist an den Endgliedern der Gliedmaßen und an der Zungenspitze. Vor allem günstig für den Zweck des Tastsinnes ist der Bau der menschlichen Hand. Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf vorzugsweise Fasern der hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven (s. S. 142), für den Kopf dagegen Fasern des dreigeteilten oder fünften Hirnnerven (s. S. 138). Aber diese empfindenden Nerven können nur dann eigentliche Tastempfindungen im Gehirne zum Bewußtsein bringen, wenn sie von ihren Endorganen aus erregt werden. Reizt man die Nervenstämme selbst, so entsteht zwar eine Empfindung, aber diese ist eine Schmerz- und keine Tastempfindung. Die Endorgane oder die wahren Tastorgane,

welche mit den Nervenenden zuſammenhängen, ſind die Nervenpapillen der Haut (ſ. S. 225) mit ihren Taſtkörperchen (Meißnerſche oder Wagnerſche Körperchen). Letztere ſind es, welche die Berührung einer Hautſtelle in einen Nervenreiz umwandeln und ſich am häufigſten in der Haut der Finger und Zehen, ſowie der Hohlhand und Fußſohle finden. Sie ſind für die Druckempfindungen inſofern günſtig gebaut, als ſie durch Zuſammendrücken leicht eine Geſtaltsveränderung erleiden und dieſe als Reiz auf die in ihnen endigende feine Nervenfaſer übertragen können.

Nerven der äußeren Haut. Neben den markhaltigen Nervenfaſern und ihren beſonderen Endorganen, den ſog. Pacinſchen und Meißnerſchen Körperchen, findet ſich in der Haut noch ein reiches, markloſes Nervengeflecht mit freien Endigungen und Nervenendknöpfchen zwiſchen den Zellen der Schleimſchicht. Markloſe Nervenfaſern begleiten auch die Blutgefäße der Gefäßpapillen. Die Taſtkörperchen (ſ. Fig. 91) ſind länglich ovale, grob und unregelmäßig quergeſtreifte Kölbchen, welche faſt den ganzen Raum der Papille einnehmen, und in welche ein oder mehrere markhaltige Nervenfaſern oder Zweige von ſolchen eintreten. Die Endigungsweiſe dieſer Nerven iſt noch zweifelhaft; ſie ſollen ſich im Inneren des Kölbchens veräſteln, und jeder Aſt ſoll ſich in eine Anzahl kurzer, quergerichteter Zweigelchen auflöſen, welche die Querſtreifung bewirken; wahrſcheinlicher iſt es, daß das Taſtkörperchen nur aus einer knäuelförmig aufgewickelten Nervenfaſer (Nervenendknäuel) beſteht.

Fig. 91.



Papille der Haut. 1. Rindenſchicht mit feinen elaſtiſchen Faſern. 2. Taſtkörperchen mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenäſtchen. 4. Nervenfaſern, die das Körperchen umſpinnen. 4. Endigung einer Nervenfaſer.

Die Anzahl der Taſtkörperchen iſt an verſchiedenen Hautſtellen ſehr verſchieden. So kommen auf ein Quadratmillimeter an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers ungefähr 23, des zweiten Gliedes 9, des erſten 3, der Mittelhand 1—2 und der Spitze der großen Zehe 7 Körperchen. In geringerer Zahl kommen ſie in der Hohlhand und Fußſohle, auf dem Hand- und Fußrücken, ferner nicht beſtändig in der Bruſtwarze und in der Lippe vor. Natürlich hängt von der Anzahl der Nervenpapillen und Taſtkörperchen mit Nervenenden die Schärfe des Taſtſinnes der verſchiedenen Hautſtellen ab. Die Fingerſpitzen und Handflächen ſind am reichſten daran und deshalb auch am geſchickteſten zum Taſten.

Taſtempfindungen entſtehen durch mechaniſche Einwirkungen verſchiedenen Grades, durch Berührung oder Druck. Die Grenze, bei welcher die entweder ſchwächere oder andauernde, oder die ſofort ſtarke Erregung zum Schmerze wird, iſt an verſchiedenen Körperſtellen und bei verſchiedenen Perſonen nach ihrer verſchiedenen Nervenerregbarkeit ſehr verſchieden. Durch die Taſtempfindungen ſind wir zu folgenden Schlüſſen befähigt: 1. Wir ſchließen auf das Daſein eines den Körper berührenden Gegenſtandes. 2. Aus der Intenſität der Empfindung ſchließen wir auf die Stärke des ausgeübten Druckes und dadurch auf Gewicht, Konſiſtenz u. ſ. w. des berührten Gegenſtandes. Hierbei wird der Taſtſinn vom Muskelgefühle (ſ. S. 295) unterſtützt, welches aus dem Grade der Anſtrengung der Muskeln beim Tragen, Heben, Ziehen, Drücken ꝛc. hervorgeht. 3. Wir ſind imſtande, den Ort jeder berührten Körperſtelle und dadurch den Ort jedes berührenden Körpers unmittelbar zu beſtimmen, weil unſer Bewußtſein fortwährend eine genaue Vorſtellung von dem Erregungszuſtande aller

der Nervenendigungen in der Haut und deren relativer Lage zu einander hat und unsere Körperoberfläche deshalb als Tastfeld (analog dem Gesichtsfelde) empfindet. Man pflegt diese Fähigkeit, den Ort jeder Tastempfindung genau anzugeben, als Orts- oder Raumsinn zu bezeichnen. 4. Wir vermögen, wenn ein Körper eine Hautfläche oder mehrere Hautpunkte gleichzeitig berührt, aus der Lage der verschiedenen Berührungspunkte, aus dem verschiedenen Drucke und aus den nicht berührten Lücken einen Schluß auf die Gestalt des berührten Gegenstandes zu machen. Rasche Abwechselung von Druck und Druckruhe beim Betasten der Körper erregt in uns den Eindruck einer rauhen, andauernd gleichmäßiger Druck den einer glatten Oberfläche; die räumliche Ausdehnung der Körper messen wir mittels des Tastsinns so, daß wir sie ganz zu umgreifen oder gleichzeitig mit verschiedenen Hautstellen, z. B. mit beiden Händen, zu betasten suchen. Die Bewegung der berührten Stelle über den Gegenstand hin, das Muskelgefühl und der Gesichtssinn dienen hierbei zur Unterstützung. Fehlt diese Unterstützung bei abnorm verzerrten Ortsverlagerungen, so entstehen Täuschungen über die Gestalt des Gegenstandes. Z. B. bei dem Versuch des Aristoteles: schlägt man den Mittelfinger so über den Zeigefinger, daß man einen kleinen runden Gegenstand (Erbse 2c.) zwischen die Daumenseite des letzteren und die Kleinfingerseite des ersteren bringen und hin und her rollen kann, so fühlt man stets zwei runde Körper.

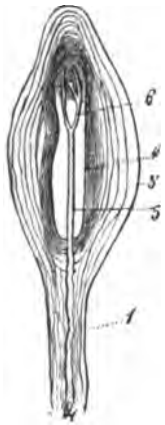
Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so verschieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist; noch sind aber diese Endorgane nicht bekannt. Nicht unmöglich ist, daß die S. 292 erwähnten marklosen, freien Nervenendigungen (mit Nervenendknöpfchen) zwischen den Zellen der Schleimschicht der äußeren Haut dieselben darstellen. Für besondere Temperaturorgane spricht der Umstand, daß der Tastsinn ohne den Temperatursinn gelähmt sein kann. Uebrigens ist die Empfindlichkeit der Temperaturnerven für Temperaturschwankungen an den verschiedenen Körperstellen ebenso verschieden, wie dies bei dem Tastvermögen der Fall ist. In folgender Reihenfolge gruppieren sich die Körpergegenden hierbei: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Die Temperaturunterschiede, welche noch genau unterschieden werden können, liegen zwischen + 10° und + 47° C. oder 8° und 38° R.; höhere oder niedere Wärmegrade können nicht mehr genau geschätzt werden und wirken mehr oder weniger schmerzerregend. Das feinste Unterscheidungsvermögen für Temperaturunterschiede liegt zwischen 27° bis 33° C. oder 21° bis 26° R. Indem man längere Zeit Wärme oder Kälte auf die Haut einwirken läßt, kann man die Feinheit des Temperatursinnes beeinträchtigen.

Je schneller die Temperaturschwankung geschieht, je größer ferner die betroffenen Hautflächen sind, und je näher sie aneinander liegen, um so intensiver wird die Schwankung empfunden. Taucht man z. B. in zwei Gefäße, welche Wasser von gleicher Wärme enthalten, in das eine nur einen Finger, in das andere die ganze Hand, so scheint das letztere wärmer als das erstere zu sein. Blutarmut der Haut steigert, Blutüberfüllung vermindert die Temperaturempfindlichkeit. Die Empfindung der Wärme und Kälte geht bei ihrer Steigerung zuerst in Hitze- und Frostgefühl über, schließlich ist jedoch die Schmerzempfindung der Temperaturnerven die gleiche; äußerste Kälte und Hitze wird gleichmäßig als Brennen empfunden.

Empfindungsapparat.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch einen der Sinnesapparate in unserem Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im allgemeinen „Empfindung, Gefühl". Während wir durch die Sinnesorgane (s. S. 250) und vermittelst der Sinnesnerven die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserem eigenen Inneren durch die sensiblen oder Empfindungsnerven unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Empfindungsnerven finden sich in jedem Körperteile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten besitzen die Eingeweide, die Muskeln, Knochen, Knorpel und die bindegewebigen und sehnigen Teile, sehr zahlreich sind sie dagegen in den Häuten. Im gesunden Zustande leiten die Empfindungsnerven nur so schwache Erregungszustände zum Gehirn, daß unser Bewußtsein gar keine Notiz davon nimmt. Dagegen erzeugt jede stärkere Erregung derselben unangenehme Empfindungen oder „Schmerzen", und diese deuten dann an, daß irgendwo im Körper etwas in Unordnung, krank ist. Am lebhaftesten und deutlichsten sind die Gefühlsempfindungen in der Haut und den der Haut benachbarten Schleimhäuten und befähigen die Seele zu klaren sinnlichen Wahrnehmungen. Die ganze äußere Körperumhüllung wird dadurch zu einem wichtigen Sinnesorgan und bildet gleichzeitig durch ihre lebhafte Schmerzempfindlichkeit gewissermaßen einen wachsamen Hüter gegen alle den Körper von außen bedrohenden Eingriffe und Schädlichkeiten. An gewissen Körperstellen nimmt das mit den Gefühlsempfindungen verbundene Lust- und Unlustgefühl ganz eigenartige, specifische Gestalten an, wie die Empfindungen des Kitzels, des Juckens u. a. Auch Hunger und Durst zählen zu den Gemeingefühlen. In gewisser Beziehung kann man die Gemeingefühle mit den Alarmsignalen an den automatischen Apparaten der Elektrotechnik vergleichen: bei der geringsten Störung im Inneren des Körpers geben sie sofort von selbst der Centralstation des Körpers, dem Gehirn, Nachricht. So wird nach längerem Fasten durch das eintretende Hungergefühl dem Gehirn rechtzeitig gemeldet, daß Magen und Darm lange nichts zu thun gehabt und ohne neue Nahrungszufuhr den an sie gestellten Ansprüchen auf Lieferung von Ernährungsflüssigkeit nicht genügen können; ebenso prompt wird das Gehirn nach anhaltender Muskelarbeit durch das sich einstellende Gefühl der Ermüdung davon benachrichtigt, daß die Leistungsfähigkeit des Muskels erschöpft ist und dieser dringend der Nahrung und Ruhe bedarf.

Fig. 92.



Ein Pacinisches Körperchen.

1. Stiel. 2. Nervenfaser im Stiele. 3. Aeußere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens. 6. Teilungen und Ende derselben.

Die Endorgane der Empfindungsnerven sind erst an wenigen Stellen bekannt und ihr feinster Bau noch vielseitig streitig. Man kennt bis jetzt folgende:

die Pacinischen oder Vaterschen Körperchen (s. Fig. 92), d. s. ovale, aus zahlreichen Hüllen bestehende Gebilde von 1 bis 4 Millimeter Größe, in welchen je eine Nervenfaser mit einem oder mit mehreren Knöpfchen endigt. Sie liegen im Unterhautzellgewebe, namentlich der Hohlhand und Fußsohle, sowie an den Genitalien, vielen Muskeln und Gelenken, und in den sympathischen Geflechten der Bauchhöhle. Nervenendkolben sind ovale oder kugelige Bläschen, aus einer bindegewebigen Hülle mit Kernen und einem weichen gleichartigen Inhalt, in den die Nervenfaser eintritt, um zugespitzt zu endigen. Sie finden sich in vielen Organen, namentlich Schleimhäuten. Nervenendknöpfchen, d. s. kleine Knöpfchen an feinen Empfindungsfäserchen, kommen in der Hornhaut, sowie in der Schleimschicht der Oberhaut vor (s. S. 292).

Das **Muskelgefühl**, welches ohne Zweifel von sensiblen Muskelnerven abhängig und nach der Anzahl dieser Nerven in einem Muskel verschieden stark ist, unterstützt den Tastsinn ganz bedeutend und unterrichtet uns nicht nur stets von der jeweiligen Lage unserer Glieder und Hautstellen zu einander, sondern läßt uns auch den Grad der Anstrengung bemessen, welcher erforderlich ist, um einen Widerstand zu überwinden. Es verschafft uns dieses Gefühl das Bewußtwerden der gewollten Bewegungen und das Erkennen des Spannungsgrades, in welchem sich ein Muskel befindet. Während die sensiblen Muskelnerven für gewöhnliche Reize unempfindlich sind (denn Zerschneidung des Muskels schmerzt nicht), sind sie dagegen für das Gefühl der Anstrengung (Ermüdung) sehr empfindlich, und dieses kann sich (bei Krämpfen) bis zum Schmerze steigern.

Das Gefühl der Ermüdung, welches durch anhaltende Muskelarbeit hervorgerufen wird, braucht längere Zeit, ehe es sich durch Ruhe und kräftige Ernährung der gebrauchten Muskeln wieder verliert. Es entsteht durch die bei der Muskelarbeit erzeugten Verbrennungsprodukte (Schlacken), die eine chemische Veränderung des Muskelgewebes bewirken, und findet sich deshalb auch bei allen Krankheitszuständen, wo infolge gestörter Cirkulation das Blut die Muskelschlacken nicht flott wegschafft, und wo bei gesteigertem Verbrauch der Körperstoffe mit gesteigerter Bildung der Zersetzungsprodukte aller Organe sich viel Muskelschlacken bilden. Sehr fein ist das Gefühl, welches die durch den Willen hervorgebrachte Zusammenziehung der Muskeln bei Anstrengungen zur Ueberwindung eines uns geleisteten Widerstandes begleitet, und deshalb schreibt man den Muskeln einen „Kraftsinn" zu. Ganz besonders ist der Muskelsinn von Wichtigkeit bei der Ton- und Buchstabenbildung im Kehlkopfe und in der Mundhöhle, beim Singen und Sprechen, wo er zur Schätzung des zur erforderten Muskelaktion nötigen Impulses von den Nerven aus unentbehrlich ist.

Stimmapparat.

Die artikulierte Sprache ist ausschließliches Eigentum des Menschen, während bekanntlich Stimme und Gesang in der Tierwelt ziemlich verbreitet sind. Das Wortaussprechen einzelner Vögel verdient jedoch nicht den Namen der Sprache, da sie keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden. Durch die Stimme mit ihren verschiedenartigen Modulationen besitzen allerdings auch die Tiere das Vermögen, sich gegenseitige Mitteilungen machen zu können. Es verdankt nun aber der Mensch seine vollkommene Sprache seinen höheren geistigen Fähigkeiten, denn zum Sprechen gehört eine Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen imstande ist. Der Sitz des Sprachvermögens, das Sprachcentrum, ist in den Stirnlappen des großen Gehirns gelegen (s. S. 244); die Erkrankung

oder Zerstörung desselben hat Sprachlähmung oder Aphasie zur Folge. Menschen mit zu kleinem Gehirne (Mikrocephalen, Blödsinnige) lernen nie vollständig und zusammenhängend denken und sprechen. Möglichst gute Ausbildung der Sprache ist deshalb unzweifelhaft ein Haupterfordernis der Erziehung, da wir am leichtesten durch die Sprache unsere Gedanken gehörig auszudrücken vermögen, da die Sprache ferner eine Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und durch sie die Entwickelung und Fortbildung des Verstandes ganz außerordentlich erleichtert und gefördert wird.

Zum Sprechen, zum Hervorbringen artikulierter Laute und musikalischer Töne bedürfen wir nun zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unartikulierter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene, oberhalb des Kehlkopfes gelegene Teile (wie der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und Lippen) die unartikulierten Töne zu gegliederten (artikulierten) umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopf ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der ganze Stimmapparat, welcher mit einem musikalischen Instrumente, und zwar mit einer Zungenpfeife mit zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Oeffnungen) verglichen werden kann, ist zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwei zwischen der vorderen und hinteren Wand ausgespannte elastische häutige Platten (Stimmbänder) so angebracht sind, daß sie vermittelst eines Luftstromes, welcher zwischen ihnen hindurch streicht, ins Tönen gebracht werden können; — 2. aus der Windlade, d. i. die Lunge und der Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen; — 3. aus einem Windrohr, d. i. die Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf treibt; — 4. aus einem Ansatzrohr, d. i. die Mund- und Nasenhöhle, welches die Töne zur Sprache verarbeitet und nach außen leitet.

Mit einer Orgel, die aber nur eine Pfeife besitzt, vergleicht Czermak unser Stimm- und Sprachorgan. Während ein Orgelwerk zur Erzeugung verschiedener Tonhöhen und Klangfarben vieler Pfeifen bedarf, hat unser Stimmapparat nur eine einzige Pfeife, die aber trotz ihrer einfachen Einrichtung doch Klänge von der verschiedensten Höhe und Farbe, sowie eine Menge eigentümlicher Geräusche erzeugen und weit Mannigfaltigeres leisten kann, als die ganze Menge Orgelpfeifen. Die Lungen, welche in dem beweglichen Brustkasten eingeschlossen sind, entsprechen dem Blasebalge der Orgel. Die Luftröhre stellt die sog. Windlade dar, welche den Pfeifen den Luftstrom zuführt, der sie zum Tönen bringt. Der Kehlkopf ist statt der vielen Orgelpfeifen die einzige Pfeife. Der Schlundkopf, die Mund- und Nasenhöhle bilden das bewegliche Ansatzrohr dieser einzigen Pfeife. Während bei der Orgel der Blasebalg, welcher die Luft in die Windlade treibt, mit den Füßen getreten wird, pressen wir durch unsere Atemmuskeln den Brustkorb und die Lungen zusammen und treiben dadurch Luft durch die Luftröhre und den Kehlkopf. Im Kehlkopfe aber verwandeln wir diese einzige Pfeife in verschiedenartig erklingende Pfeifen, indem wir durch unseren Willenseinfluß auf die Nerven und Muskeln den schallerzeugenden Vorrichtungen des Kehlkopfes und seines Ansatzrohres solche Stellungen und Spannungen geben, daß Töne von verschiedener Höhe und Klangfarbe oder Geräusche von verschiedenem akustischen Charakter erzeugt werden. Während also in der Orgel die Pfeifen in Register geordnet nebeneinander stehen, werden sie in unserem Stimmorgane durch willkürliche Umgestaltung der einzigen vorhandenen Pfeife nacheinander hergestellt. Was bei der Orgel Registerzug und Tastendruck mit

Hand und Finger leistet, das bewirkt im Kehlkopfe der Willensimpuls auf Nerven und Muskeln, welche letztere durch ihre Kontraktionen die Form der Pfeife in fortwährendem Wechsel verändern.

Der **Kehlkopf, Larynx** oder das **Stimmorgan** (s. S. 192) nimmt seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge und des Zungenbeins, und vor dem Schlundkopfe ein und ist gegen die Haut des Halses hin zum Teil von der Schilddrüse (s. S. 169) bedeckt. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im oberen Teile dreieckigen, im unteren runden Apparates; sie ist durch eine Anzahl von knorpeligen Platten, Ringen und Stückchen bedingt, welche durch Bänder beweglich miteinander verbunden sind und durch eine ziemliche Anzahl kleiner, ausschließlich willkürlicher Muskeln bewegt werden können. Das knorpelige Kehlkopfgerüste wird von dem Schildknorpel, dem Ringknorpel, den beiden Gießkannenknorpeln und dem Kehldeckelknorpel aufgebaut und ist in seinem Inneren (d. i. die Kehlkopfshöhle) mit einer gefäß-, nerven- und drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, die, mit alleiniger Ausnahme der unteren Stimmbänder, ein geschichtetes Flimmeroberhäutchen besitzt. Die Nerven des Kehlkopfes sind Zweige des zehnten Hirn- oder herumschweifenden Nerven. In der Höhle des Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden unteren oder wahren Stimmbänder, ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige, elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Zwischen dem rechten und linken Stimmbande bleibt eine schmale, dreieckige Spalte, die Stimmritze oder Glottis, durch welche bei Erzeugung der Stimme die Luft von unten, von der Lunge und Luftröhre her, hindurchgetrieben wird und dadurch die Wände dieser Ritze, nämlich die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Teil dieser Stimmritze ist eigentliche Stimmritze, für die Erzeugung der Stimme, während der hintere Teil zwischen den beiden Stellknorpeln als Atemritze zu bezeichnen ist. Da die Stimmritze nach oben in den Schlundkopf sieht, so könnten recht leicht verschluckte Speisen und Getränke oder fremde Gegenstände in die sogen. falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und durch diese in die Luftröhre geraten, wenn die Stimmritze nicht nach oben, gegen die Mund- und Rachenhöhle hin, verdeckt werden könnte. Und dies besorgt eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel, welcher mit seinem Stiele dicht oberhalb des vorderen Endes der Stimmritze und unterhalb der Zungenwurzel angeheftet ist und durch besondere Muskeln niedergezogen werden kann, so daß das Verschluckte darüber hinweg in die Speiseröhre rutscht (s. S. 203). Oberhalb der unteren oder eigentlichen Stimmbänder befinden sich noch zwei obere oder falsche Stimmbänder, auch Taschenbänder genannt, die ganz in derselben Richtung ausgespannt sind wie die unteren, aber mit der Stimmbildung gar nichts zu thun haben und nur drüsenreiche Schleimhautfalten darstellen, welche als Befeuchtungsapparate der wahren

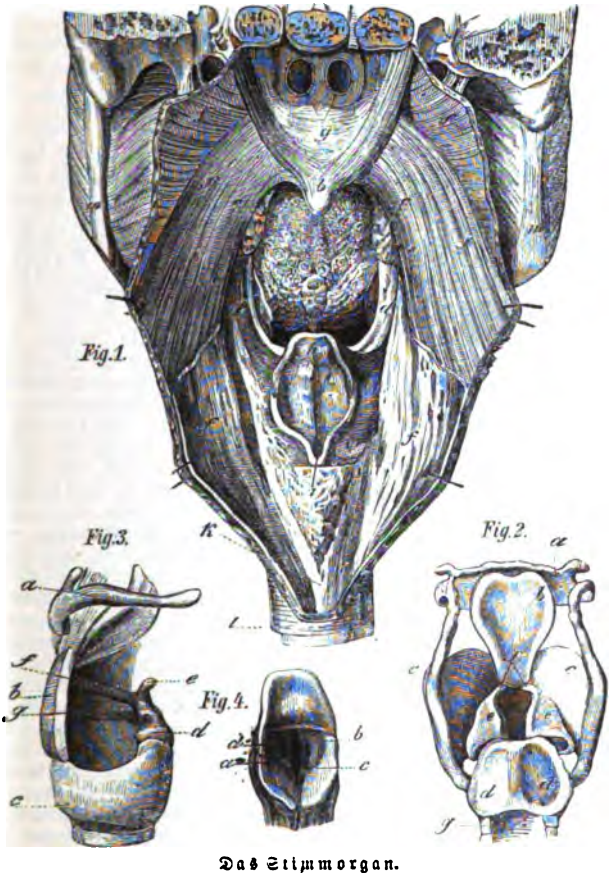
Stimmbänder fungieren. Zwischen einem solchen oberen und einem unteren Stimmbande jeder Seite buchtet sich die Kehlkopfschleimhaut in Gestalt eines Sackes nach außen und bildet so eine rechte und eine linke (Morgagnische) **Kehlkopftasche** zur Ansammlung von Schleim, der für die Stimmbänder zur Stimmbildung ganz unentbehrlich ist. Bei der Stimmbildung findet nun ein abwechselndes Spannen und Erschlaffen der Stimmbänder, ein Erweitern und Verengern der Stimmritze statt.

Die **Knorpel des Kehlkopfes** gehören ihrem Gewebe nach teils zu den echten (im Alter verknöcherten), teils zu den Faserknorpeln (s. S. 60). Sie sind auf folgende Weise beim Kehlkopfbaue angeordnet: den untersten Teil und gewissermaßen die Basis des Gerüstes bildet der **Ringknorpel** (**Grundknorpel**), welcher wie ein Siegelring gestaltet ist und mit seiner hohen **Platte** die hintere, mit seinem schmalen **Bogen** die vordere Kehlkopfwand bilden hilft. Sein unterer Rand verbindet sich mit dem ersten Ringe der Luftröhre; sein oberer Rand trägt vorn den Schildknorpel, hinten (auf der Platte) die beiden Gießkannenknorpel. Der umfängliche **Schildknorpel** (besser **Spannknorpel**) stellt eine in der Mitte geknickte breite Platte dar, welche die vordere und seitliche Wand des Kehlkopfes bilden hilft. Das obere Ende seiner Knickung springt vorn in der Mitte des Halses als **Adamsapfel** (der beim männlichen Geschlechte stärker entwickelt ist) hervor, und jede seiner vier Ecken verlängert sich in ein Horn, von denen die beiden oberen Hörner durch Bänder mit dem Zungenbeine, die unteren mit den Seitenteilen des Ringknorpels beweglich vereinigt sind. Die beiden kleinen **Gießkannenknorpel** (besser **Stellknorpel**) sind auf dem oberen Rande der Platte des Ringknorpels nach allen Seiten hin frei beweglich angeheftet und tragen an ihren Spitzen ein kleines gebogenes Knorpelstückchen (das Santorinische Horn). Die Stellknorpel helfen die hintere Wand des Kehlkopfes bilden und haben eine dreiseitige Pyramidengestalt. Sie können weit voneinander entfernt, einander genähert, nach vorn und nach hinten gezogen und um ihre Höhenachse nach außen und innen gedreht werden. Diese große Beweglichkeit der Gießkannenknorpel ist von größter Wichtigkeit, denn an ihrer, gegen die Kehlkopfshöhle hin gerichteten Fläche sind die Stimmbänder angeheftet, und diese ziehen sich von hier vorwärts durch die Kehlkopfshöhle hindurch zur inneren Fläche der vorderen, vom Schildknorpel gebildeten Kehlkopfwand. Vermöge dieser Beweglichkeit können die an die Stellknorpel befestigten Stimmbänder gespannt und erschlafft, die Stimmritze erweitert und verengert werden, je nachdem jene Knorpel von ihren Muskeln vor-, rück- oder seitwärts gezogen werden. Die Spannung der Stimmbänder bei feststehenden Stellknorpeln hängt von den hebelförmigen Bewegungen des Schild- oder Spannknorpels ab.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zunächst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nötig, damit die durch dieselbe hindurch getriebene Luft die Stimmbänder in tönende Schwingungen versetzt. Um in solche Schwingungen versetzt werden zu können, müssen die Stimmbänder aber feucht sein und eine gewisse Spannung, der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Es teilen sich nun die Schwingungen der Stimmbänder der Luft im Kehlkopfe, sowie der Luft und den Wänden der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze mit, und diese Mitschwingungen geben der Stimme einen besonderen Widerhall (**Resonanz**) und den Tönen ihre besondere Klangfarbe (s. S. 282), die sonach von dem Zustande des Brustkastens und der Lungen, des Kehlkopfes und des gesamten Stimmkanals abhängen muß. Die **Stärke, Kraft des Stimmtons**, abhängig von der Größe der Schwingungen (s. S. 281), welche die Stimmbänder ausführen, richtet sich nach der Mächtigkeit und Gewalt des anblasenden Luftstromes. Mit je größerer Gewalt die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, desto stärker wird der Ton. Die **Höhe oder Tiefe**, abhängig von

der Anzahl der in einer Sekunde erfolgenden Schwingungen (ſ. S. 282), richtet ſich nach dem Grade der Spannung der Stimmbänder und der Weite der Stimmritze. Je ſtraffer und kürzer die Bänder ſind (je ſchneller

Tafel IX.



Das Stimmorgan.

Fig. 1. Der von hinten eröffnete Schlundkopf. a. Zunge. b. Zäpfchen. c. Mandel. d. Vorderer und e. hinterer Gaumenbogen. f. Schlundkopfswand. g. Hintere Naſenhöhlenöffnungen. h. Kehldeckel. i. Eingang in den Kehlkopf. k. Speiſeröhre. l. Luftröhre. m. Unterkiefer.

Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüſte von hinten geſehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel. c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santoriniſchen Knorpelſpitzen. g. Luftröhre.

Fig. 3. Kehlkopf ſeitlich aufgeſchnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santoriniſche Knorpelſpitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

Fig. 4. Die Kehlkopfsöffnung von oben geſehen. a. Stimmritze. b. Unteres und c. oberes Stimmband. d. Höhle zwiſchen den Stimmbändern.

sie schwingen) und je enger die Ritze, desto höhere Töne werden erzeugt; dagegen wird der Ton um so tiefer, je schlaffer und länger die Stimmbänder sind (je langsamer sie schwingen) und je weiter die Stimmritze ist. Des kleineren Kehlkopfes und der daher rührenden geringeren Länge der Stimmbänder wegen haben Kinder und Frauen eine höhere Tonlage als Männer, und die Stimmen der Kinder, Frauen und Männer fangen an verschiedenen Stellen der Tonleiter an und hören an verschiedenen Stellen auf. — Der Umfang der menschlichen Stimme ist bei verschiedenen Personen sehr verschieden; der Gesamtumfang der menschlichen Bruststimme beträgt beinahe 4 Oktaven und bisweilen auch etwas mehr (von E mit 80 bis c^{III} mit 1024 Schwingungen in der Sekunde). Beim einzelnen beträgt sie gewöhnlich $1-2\frac{1}{2}$ Oktaven (bei bevorzugten Sängern um $\frac{1}{2}$ bis 1 Oktave mehr). — Der Wohllaut (Schmelz) der Stimme hängt ab: von der Exaktheit und Regelmäßigkeit der Stimmbandschwingungen, von dem Baue der resonierenden Gebilde (des Brustkastens und des Ansatzrohres), des Kehlkopfes und besonders seiner Schleimhaut. — Die Rauhheit oder Belegtheit der Stimme rührt in der Regel von Schleimflöckchen her, welche in den Spalt der Stimmritze geraten und den Verschluß derselben und die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen.

Von der Begrenzung des Umfanges der Stimme hängt die Stimmlage ab, und auf ihr beruht die Einteilung der Singstimmen in Baß von E (80 Schwingungen in der Sekunde) bis f^{I} (342); Bariton (Tenor- und Baßbariton) von A oder G bis f^{I}; Tenor vom c (128) bis c^{II} (512); Alt von f (171) bis f^{II} (684); Mezzosopran und Sopran von c^{I} (256) bis c^{III} (1024). Die Strecke der Tonleiter von c^{I} (256) bis f^{I} (342) kann von allen Stimmen gesungen werden, hat aber bei jeder eine andere Klangfarbe und klingt verschieden, je nachdem sie von einem Bassisten oder Altisten u. s. w. angegeben wird. Die Stimmart ist nun aber nicht bloß bei verschiedenen Menschen verschieden, sondern auch bei demselben Menschen in den verschiedenen Lebensaltern, was eben mit der Entwickelung der Luft- und Stimmwerkzeuge zusammenhängt. Kinder und Frauen bewegen sich, wegen der kürzeren Stimmbänder und der größeren Enge der Stimmwerkzeuge, meistenteils in höheren Stimmlagen, in Diskant, Sopran oder Alt, während die Stimme erwachsener Männer Tenor, Bariton oder Baß ist. Die Pubertätszeit, d. h derjenige Lebensabschnitt, in dem der Knabe zum Jüngling und das Mädchen zur Jungfrau heranreift, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung des Kehlkopfes und die hierdurch bedingten Stimmenverhältnisse aus. Denn die Stimme, die sich früher in höheren Tönen bewegte, ist in dieser Zeit unrein, wird nicht in gewohnter Weise beherrscht und schnappt leicht über, indem oft statt eines beabsichtigten tiefen Tones ein hoher quietschender Ton erzeugt wird; allmählich geht dann die Stimme in klangvollere, kräftigere und tiefere Tonweisen über (d. i. der Stimmwechsel oder die Mutation der Stimme). Wird der regelmäßige Ausbildungsgang gestört, so entwickeln sich abnorme Stimmenverhältnisse; z. B. Männer, deren Geschlechtsentwickelung gehemmt wurde (Kastraten), behalten eine höhere Stimme zurück, während Frauen von mannähnlichem Körperbau, sogenannte Mannweiber, eine tiefe und kräftige Baritonstimme bekommen. Im höheren Alter, in welchem die Stimmwerkzeuge an Elasticität verlieren und die Atmungsorgane weiter werden, verliert die Stimme nicht bloß an Kraft und Wohlklang, sondern auch an Umfang.

Noch kann auch derselbe Mensch verschiedene Stimmarten dadurch erzielen, daß er dieselben Töne mit größerer oder geringerer Kraft und mit mehr oder weniger gespannten Stimmbändern anschlägt, sowie dadurch, daß er die ganzen Stimmbänder oder nur deren Innenränder in Schwingungen versetzt. Es beruhen hierauf die verschiedenen Stimmregister. Es gibt nämlich zwei Arten der Stimmerzeugung im Kehlkopfe oder (musikalisch ausgedrückt) zwei Stimmregister von verschiedener

Klangfarbe, das eine gibt die Bruſtſtimme, das andere die Fiſtel- (Falſett-) oder Kopfſtimme. Beiden ſind mehrere Tonhöhen gemeinſchaftlich, ſo daß ein und derſelbe Ton ebenſo mit der Bruſt wie mit der Fiſtel geſungen werden kann. Die ſcheinbar aus der Bruſt kommende Bruſtſtimme iſt die normale Stimmart, welche zugleich am wenigſten anſtrengt und die längſte Tondauer geſtattet, weil bei ihr durch die nur wenig geöffnete Stimmritze die Luft nur langſam entweicht, wohingegen die ſcheinbar im Kopfe entſtehende Fiſtelſtimme eine mit größerer Anſtrengung verbundene Stimmart iſt, welche eine durchweg höhere Tonlage beſitzt und zur Erzwingung der höchſten Töne benutzt wird; ihr Klang iſt weicher und ärmer an Obertönen. Bei Erzeugung der Fiſtelſtimme werden die Ränder der Stimmbänder freier und ſchärfer und ſtehen weiter voneinander ab, als bei den Bruſttönen, ſo daß nur eine ſchmale Zone des freien Randes der Stimmbänder ſchwingt, während beim Bruſttön die Stimmbandsränder in ihrer ganzen Breite und Dicke vibrieren. Beim Singen von Bruſttönen fühlt man die Bruſtwand erzittern, bei den Fiſteltönen dagegen ein eigentümliches Vibrieren der Kopfknochen (daher der Name „Bruſt- und Kopfſtimme"). Die ſogen. Gaumentöne entſtehen durch Annäherung des weichen Gaumens an die hintere Rachenwand, die ſogen. Naſentöne durch ſtärkeres Mitſchwingen der Luft der Naſenhöhle (ſ. S. 302).

Die **Sprache** kommt mit Hilfe des Stimmapparates und der oberhalb des Kehlkopfes befindlichen Teile, des ſog. Anſatzrohres, zuſtande, indem die ausgeatmete Luft Töne und Geräuſche in den Hohlräumen oberhalb des Kehlkopfes hervorbringt. Dieſe Elemente, aus denen die Sprache gebildet wird, heißen Laute; ſind ſie nur Geräuſche, dann werden ſie als Konſonanten (Mitlaute) bezeichnet, haben ſie dagegen den Charakter von Klängen, ſo heißen ſie Vokale (Selbſtlaute). Dieſe Laute werden nun aber entweder für ſich zur Sprache benutzt (d. i. die Flüſterſprache) oder in Verbindung mit den Klängen der Stimme (d. i. die laute Sprache); der erſteren pflegen wir uns zu bedienen, wenn nur eine geringe Entfernung die Sprechenden trennt und der laute Klang der Stimme vermieden werden ſoll, oder wenn der letztere infolge von Erkrankung der Stimmbänder überhaupt nicht gebildet werden kann. — Das Anſatzrohr, und ganz beſonders die Mund- und Rachenhöhle, ſind für die Lautbildung von der größten Wichtigkeit, weil die letzteren ſelbſt nebſt dem Munde (mit Hilfe des Unterkiefers, der Zunge, des Gaumens und der Lippen) verſchiedene Formen und Dimenſionen annehmen, und weil ſich verſchiedene ihrer Partien je nach Erfordernis verengern und verſchließen können.

Die Vokale in der Flüſterſprache entſtehen dadurch, daß die in verſchiedene Geſtalten gebrachte Mundhöhle durch den Ausatmungsluftſtrom angeblaſen wird. Die Geſtalt der Mundhöhle bei U und O iſt die einer bauchigen Flaſche, deren Hals nach hinten liegt (durch Hebung der Zungenwurzel und Verengerung des Mundes zu einer runden Oeffnung); bei A ein vorn weit geöffneter Trichter (durch Niederlegen der Zunge auf den Boden und weite Oeffnung des Mundes); bei E und I eine runde Flaſche mit langem nach vorn liegendem Halſe (durch Näherung der Zunge an den harten Gaumen). — Die Vokale in der lauten Sprache entſtehen durch dieſelben Geſtaltveränderungen der Mundhöhle, nur daß bei ihnen der Eigenton der Mundhöhle durch den entſprechenden Teilton des Stimmklanges verſtärkt wird. — Die Diphthongen oder Doppelvokale ſind Miſchlaute, entſtehen während des Ueberganges aus der Mundſtellung für den einen Vokal in die für den zweiten und beſtehen aus zwei ſchnell aufeinander folgenden Klängen. — Die ſog. Konſonanten entſtehen ſämtlich dadurch, daß die durch die Rachen- und Mundhöhle durchſtreichende Ausatmungsluft gewiſſe leicht bewegliche Teile dieſer Höhlen in nicht tönende Schwingungen verſetzt. Dieſelben klingen verſchieden, je nachdem die Stimmbildung im Kehlkopfe hinzukommt oder nicht. Hierbei kommen drei verengbare Stellen (Verſchlüſſe)

des Rachenmundkanals in Betracht: 1. der Lippenverschluß, gebildet entweder durch beide Lippen oder durch Unterlippe und obere Schneidezähne oder durch Oberlippe und untere Schneidezähne; 2. der Zungenverschluß, gebildet durch Zungenspitze und vorderen Teil des harten Gaumens oder Rückseite der oberen Schneidezähne; 3. der Gaumenverschluß, gebildet durch Zungenwurzel und weichen Gaumen. An jedem dieser Verschlüsse oder Thore kann eine Reihe von Geräuschen gebildet werden, wodurch drei Reihen von Konsonanten für die Flüster- und die laute Stimme entstehen: Lippenbuchstaben (P, F, V ohne Stimme, B, W, M, R mit Stimme); Zungenbuchstaben (T, scharfes S, L, Sch, hartes engl. Th ohne Stimme, D, weiches S, L, franz. J, weiches engl. Th, N, R mit Stimme); Gaumenbuchstaben (K, Ch in ich und ach ohne Stimme, G, J, Nasen-N und Rachen-R mit Stimme). Mit Rücksicht auf ihren Entstehungsmechanismus teilt man die Konsonanten weiterhin ein in 1. Verschluß- oder Explosivlaute, knallartige Geräusche, entstehend durch plötzliche Sprengung des bisher geschlossenen oder durch plötzliche Schließung des bisher offenen Thores (P, T, K ohne Stimme, B, D, G mit Stimme); 2. Reibungsgeräusche, welche durch Anblasen einer verengten Stelle des Rachenmundkanals gebildet werden (F, V, scharfes S, Ch ohne Stimme, W, weiches S, J mit Stimme); 3. Halbvokale, welche sowohl als Konsonanten wie als Vokale gebraucht werden und in Resonanten (M, N, nasales N, bei denen der Mundkanal irgendwo verschlossen ist und der tönende Luftstrom bei offenem Gaumensegel durch die Nase entweicht) und in die L-Laute zerfallen; die letzteren, welche von manchen auch zu den Reibungsgeräuschen gezählt werden, entstehen durch stimmloses Anblasen, während die Zunge mit ihrer Spitze dem Gaumen vorn anliegt, aber seitlich zwischen sich und den Backzähnen zwei Spalten läßt; 4. Zitterlaute oder R-Laute, bei welchen die Verschlußstelle lose geschlossen und durch den Ausatmungsstrom wie eine Zunge angeblasen wird. H ist ein im Kehlkopfe selbst entstehendes Geräusch; es wird hervorgebracht, indem die Luft schnell durch die weitgeöffnete Stimmritze streicht.

Nasenton. Werden bei der Vokalbildung die hinteren Nasenöffnungen durch Hebung des Gaumensegels gegen den Zugang des Luftstromes nicht abgesperrt (wie dies auch bei gelähmtem oder defektem Gaumensegel vorkommen kann), so gerät die in die Nase eindringende Luft in Mitschwingungen, und es erhalten so beim lauten Sprechen die Vokale den nasalen Charakter. Der Verschluß ist bei A am lockersten und wenigsten vollständig, bei U und L am festesten.

Das Bauchreden, welches eine Täuschung der Zuhörer betreffs der Entfernung und Richtung der produzierten Töne und Worte bezweckt, ist keineswegs, wie man früher annahm, ein Reden aus dem Bauche, sondern kommt dadurch zu stande, daß der Bauchredner bei wenig geöffnetem Mund und tief gestelltem Zwerchfell den Kehlkopf stark in die Höhe zieht, die Zunge weit nach hinten rückt und das Gaumensegel so stark nach hinten und oben zieht, daß das Zäpfchen vollständig zu verschwinden scheint und ein Verschluß des Nasenrachenraums eintritt, wodurch die Stimme einen dumpfen Klang erhält, als wenn sie tief aus dem Bauche, aus dem Fußboden oder aus der Ferne käme. Während des Bauchredens tritt weiterhin ein starker Preßverschluß der hinteren zwei Drittel der Stimmritze ein, so daß zur Tonerzeugung nur die kurze Strecke des vorderen Drittels der Stimmbänder verwendet wird, wodurch sich natürlich die Tonlage um eine halbe oder ganze Oktave erhöht und eine eigentümliche fremde Klangfarbe annimmt. Die Bauchredner sprechen also wie jeder andere Mensch, nur vermeiden sie den Mund zu öffnen und die Lippen zu bewegen, damit man ihnen nicht ansieht, daß sie reden, und atmen so wenig als möglich aus. Daneben verstehen die Bauchredner durch geschickte mimische Darstellungen, durch abwechselndes Hinhorchen und Wegwenden sowie durch gelegentliches Zwischenreden in ihrer gewöhnlichen Sprachstimme viel zur Täuschung der Zuhörer beizutragen.

Das Stottern ist darin begründet, daß die einzelnen Sprachwerkzeuge nicht in regelmäßiger Reihenfolge ihre Thätigkeit entfalten, sondern nur zu einer krampfhaft erschwerten Artikulation der Silben und damit der Sprache befähigt sind. An diesem Krampfe beteiligen sich die Zungen-, Rachen-, Lippen-, Kehlkopfs- und Atmungsmuskeln. Die Ursache dieses Fehlers liegt wohl hauptsächlich in den Nerven, welche die Sprachwerkzeuge beherrschen, oder in den centralen Apparaten (Gehirn). Es erklärt sich hieraus,

weshalb Geistesverlegenheit, Schreck oder Furcht zum Stottern führen und ein kräftiger Wille dieses Uebel beseitigen kann. Oft liegt auch die Ursache des Stotterns in einer fehlerhaften Respiration, indem diese zu oberflächlich und unregelmäßig vor sich geht. Der Kranke geht auch nicht ökonomisch mit seiner Respiration um, sondern atmet schon zu viel aus, ehe er noch zu sprechen beginnt; er stößt dann die übrige Luft stoßweise aus. Die Heilung wird deshalb dadurch ermöglicht, daß die Atmung durch methodische Atemübungen normaler gemacht wird; daß die Artikulation, besonders in den ersten Silben, zurückgedrängt und die Vokalisation vorherrschend wird. Denn der Stotterer bringt hauptsächlich die erste Silbe jedes Redeabschnittes zum Stottern, und er läßt die Artikulation viel zu sehr über die Vokalisation herrschen. Der Patient soll, ehe er zu sprechen beginnt, tiefen Atem holen und bei auf die Neige gehendem Atem beizeiten wieder tief einatmen; das Sprechen selbst soll in langsamem Silbensprechen nach dem Vierviertelstakte ausgeführt werden, wobei der Kranke den gleichmäßigen Takt durch seine eigenen Handbewegungen zu regulieren hat. Am besten werden derartige Kuren in eigens für Stotterer eingerichteten Anstalten ausgeführt; sehr empfehlenswert ist die Sprachheilanstalt von Rudolf Denhardt in Eisenach, welcher auch ein treffliches Buch über „Das Stottern, eine Psychose", sowie eine kleinere Schrift: „Was ist Stottern und wie soll es behandelt werden?" (Leipzig, Verlag von Ernst Keil's Nachfolger) herausgegeben hat. — Das Stammeln beruht auf der Unsicherheit, die Buchstaben einzeln alle richtig auszusprechen und entsteht durch Ungewandtheit und Unbeweglichkeit der Zunge.

Bei Taubstummen bieten die Sprachwerkzeuge keine wesentlichen Fehler dar; die wahre Ursache der Sprachlosigkeit liegt nur in der Unfähigkeit zu hören, und diese hängt von organischen, nicht zu hebenden Fehlern des Gehörorgans ab. Bei richtigem Unterricht lernen auch Taubstumme, wenn auch nur mit mangelhafter Modulation, sprechen.

Der Kehlkopfspiegel (Garcia, Czermak, Türk) dient nicht nur zur Beobachtung der Thätigkeit der Stimmbänder bei der Stimmbildung, sondern auch zur Ergründung von Kehlkopfskrankheiten. Er besteht aus einem kleinen, an einem Griffe befestigten Metallspiegel, den man erwärmt (um das Beschlagen zu verhüten) und bei herausgestreckter Zunge in die Rachenhöhle einführt und dort direkt über dem Kehlkopfeingang unter einem Winkel von 45° festhält. Der Beobachter sieht durch einen in der Mitte durchbohrten Spiegel, der das Licht der Sonne oder einer hellen Lampe auf den Kehlkopfspiegel wirft und so das Bild der Stimmbänder in letzterem beleuchtet.

Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Am menschlichen Körper bezeichnet man als größere Abteilungen: den Kopf (mit dem Schädel und dem Gesichte), den Rumpf (mit dem Halse, der Brust, dem Bauche und dem Becken), die oberen und die unteren Gliedmaßen (d. s. die Arme und die Beine).

A. Der Kopf oder das Haupt ist der oberste, rundliche und auf dem Halse auffitzende Teil des menschlichen Körpers. Er kann sich auf dem ersten Halswirbel (Atlas) nach vorn und hinten bewegen (beugen und strecken), während er sich zugleich mit dem Atlas um den zweiten Halswirbel in einem Halbkreis seitwärts drehen kann. Der Kopf ist es hauptsächlich, der

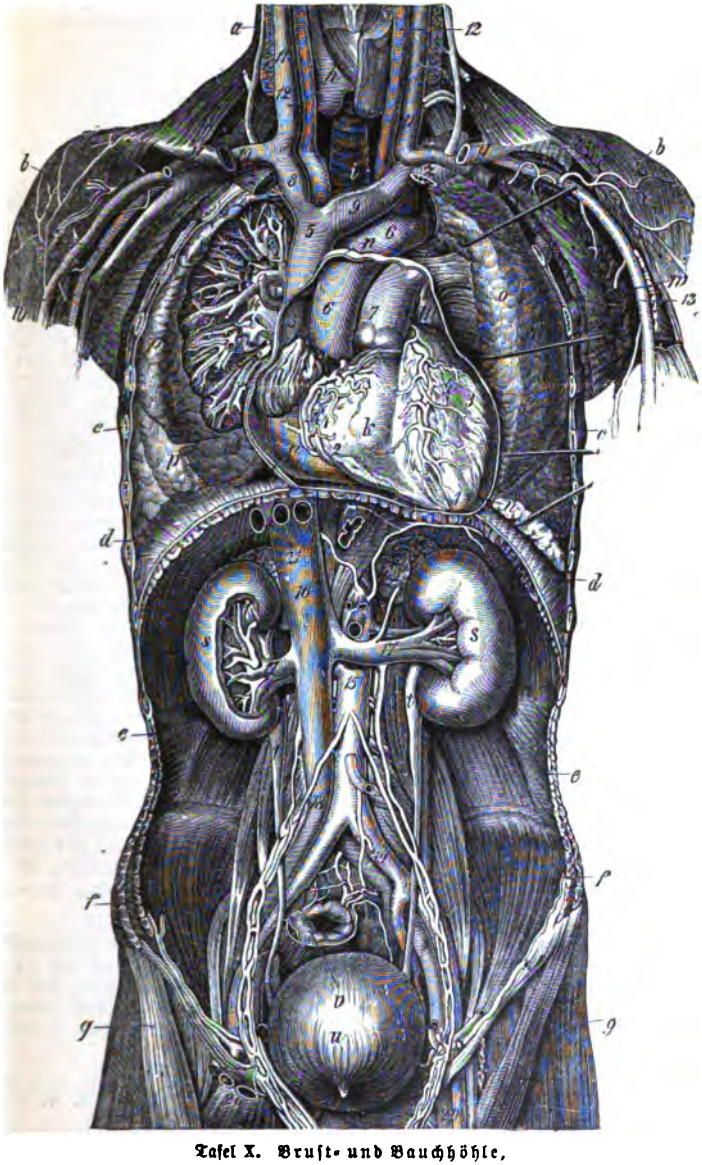
den Menſchen vom Tiere unterſcheidet, weil er das hochentwickelte Gehirn (das Organ der geiſtigen Thätigkeiten) und die Apparate für die artikulierte Sprache enthält. Der Kopf hat eine vollſtändig knöcherne Grundlage, in welcher ſich Höhlen für das Gehirn und die Sinnesorgane befinden; er wird durch den unteren Stirnrand in den Schädel und das Geſicht getrennt.

a) Der **Schädel** (ſ. S. 95) iſt der obere eiförmige Teil des Kopfes und bildet eine Knochenkapſel rings um das von drei Häuten (der harten Hirnhaut, Spinnwebenhaut und weichen Hirnhaut) umhüllte Gehirn, in deren Wand ſich viele Oeffnungen befinden, durch welche die zwölf Hirnnerven und Gefäße in die Schädelhöhle ein- und austreten. Als Gegenden am Schädel bezeichnet man: die Stirn, den Scheitel, das Hinterhaupt, die Schläfe und den Grund (welcher auf dem Halſe und vorn auf dem Geſichte ruht). Solange die Hirnkapſel noch in ihrer Entwickelung begriffen iſt, berühren ſich die einzelnen Knochen, welche dieſelbe zuſammenſetzen, noch nicht mit ihren Rändern, ſondern ſind nur durch knorpelige Streifen miteinander verbunden. Erſt wenn das Gehirn ganz ausgewachſen iſt, greifen die benachbarten Knochenränder feſt ineinander, und dann iſt die Knochenkapſel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden ſich am Schädel des Neugeborenen die Fontanellen (ſ. S. 96). Der obere Teil des Schädels, die Schädeldecke oder die Hirnſchale, iſt mit der behaarten, ziemlich gefäß- und nervenreichen Kopfhaut und mit einigen Muskeln (ſ. S. 113) überkleidet. Die größeren Gefäß- und Nervenſtämme verlaufen an der Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend und werden nach dieſen Gegenden benannt. An der Schläfengegend iſt die knöcherne Schädelkapſel am dünnwandigſten und deshalb am leichteſten zu verletzen. Im Schläfenbeine, und zwar im Felſenteile desſelben (am Schädelgrunde), liegt das Gehörorgan verborgen, deſſen Eingang das äußere Ohr und der Gehörgang iſt (ſ. S. 97, Fig. 1 g). Ueber dem Gehörorgan liegen die mittleren Lappen des Großhirns.

b) Das **Geſicht** oder **Antlitz** iſt der unterhalb der Stirn liegende Teil des Kopfes; es enthält in ſeiner knöchernen Grundlage (ſ. S. 96) die Höhlen für den Geſichts-, Geruchs- und Geſchmacksſinn, nämlich: die beiden Augenhöhlen, die Naſen- und die Mundhöhle. Der Charakter des Geſichts, der ſich beſonders bei den verſchiedenen Menſchenraſſen ſehr verſchieden zeigt, iſt abhängig: von der Hirn- und Stirnbildung (Geſichtswinkel, ſ. S. 86), der Ausbildung der Sinnesorgane und Geſichtsknochen, der Naſenbildung (ſ. S. 286) ſowie dem Muskelapparate unter der Haut (ſ. S. 113). Als die Gegenden im Geſichte bezeichnet man: die Augen-, Naſen-, Wangen- oder Backen-, Mund-, Kinn-, Unterkiefer- und Kaumuskelgegend. Neben vielen Blutgefäßen (ſ. S. 184) verbreiten ſich zahlreiche Nerven im Geſichte (ſ. S. 139), welche, abgeſehen von den betreffenden Sinnesnerven, entweder Bewegungsnerven (Zweige vom Geſichtsnerven) oder Empfindungsnerven (vom Dreigeteilten) ſind.

B. Der Rumpf oder Stamm bildet ſeinem Umfange nach die Hauptmaſſe des menſchlichen Körpers; auf ihm ſitzt der Kopf und ihm hängen die Gliedmaßen (Arme und Beine) an. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Ober- und Unterleib (Bruſt und Bauch) und das Becken. Seine hintere Fläche heißt der Rücken. Die feſte Grundlage des Rumpfes, welche den Körper aufrecht erhält, iſt die am Rücken ſich herabziehende und in einen Hals-, Bruſt-, Bauch- und Beckenteil zerfallende Wirbelſäule oder das Rückgrat (ſ. S. 99), welches den Kanal für das Rückenmark (ſ. S. 140) enthält und ſchlangenförmig gekrümmt iſt. Dieſe Säule, an welche ſich ſeitlich die übrigen knöchernen Rumpfteile (die 24 Rippen und die beiden Beckenknochen) anſetzen, wird von 26 übereinander liegenden Knochen aufgebaut, nämlich von 24 Wirbeln, dem Kreuz- und dem Steißbeine.

Tafel X.



Tafel X. Brust- und Bauchhöhle,
von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Teile an der hinteren Bauchhöhlenwand sichtbar.

a. Hals. b. Schulter. c. Brustkastenwand. d. Zwerchfell. e. Bauchwand. f. Becken. g. Oberschenkel. h. Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k. Herz. l. Rechte Vorkammer. m. Linke Vorkammer. n. Herzbeutel. o. Linke Lunge nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen.

Nach ihrer Lage werden die Wirbel (7) Hals-, (12) Brust- und (5) Bauch- oder Lendenwirbel genannt.

a. Der **Hals** ist der oberste, schmale, rundliche Teil des Rumpfes, auf welchem der Kopf ruht und dessen vordere Fläche (mit der Kehlgrube dicht über dem Brustbein) schlechthin Hals genannt wird, während man die hintere Fläche als Nacken oder Genick bezeichnet. Seine knöcherne Grundlage bilden die sieben Halswirbel, zwischen welchen an jeder Seite acht Halsnerven hervortreten, von denen sich die vier oberen am Kopfe und Halse, die vier unteren am Arme verbreiten. An der vorderen, von den beiden Kopfnickermuskeln begrenzten, nur mit wenig Muskeln (s. S. 115) versehenen Halsgegend ist ziemlich dicht unter der Haut, ganz oben unter dem Kinne, das Ufförmige Zungenbein, weiter abwärts der Kehlkopf mit dem Adamsapfel (s. S. 298), die Schilddrüse und das Anfangsstück der Luftröhre fühlbar. Hinter diesen Teilen liegt dicht vor den Wirbeln der Schlundkopf (siehe S. 210) und als Fortsetzung desselben die Speiseröhre (s. S. 210). An der seitlichen Halsgegend fühlt man die zum Gesichte und Schädel aufsteigende Kopfpulsader (Carotis) klopfen; neben dieser ziehen sich große Blutadern (die Drosseladern) und Nerven (der Lungen-Magen-, der Zwerchfells- und sympathische Nerv) nach der Brusthöhle herab. Die hintere Halsgegend oder der Nacken, welcher oben am Hinterhaupte mit der Nackengrube anfängt und sich nach unten in den Rücken verliert, enthält nur unter der dicken Haut mehrere Schichten von Nackenmuskeln (s. S. 115), zwischen denen in der Mittellinie das starke Nackenband liegt.

b. Der **Oberleib** oder die **Brust** ist der zwischen Hals und Bauch liegende Teil des Rumpfes, welchem seitlich die Arme anhängen. Die Grundlage des Oberleibes ist der knöcherne Brustkasten oder Thorax (s. S. 98 und 100), welcher die Brusthöhle in sich schließt und an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, an jeder Seite von zwölf Rippen und vorn vom Brustbein (mit dem in der Magengrube fühlbaren Schwertfortsatze) und den Rippenknorpeln gebildet wird. Die Außenfläche des knöchernen Brustkastens wird von den Brust- und Rückenmuskeln (s. S. 116) überdeckt, welche ebenso den Bewegungen der Arme, wie der Rippen dienen. In der **Brusthöhle**, welche von der Bauchhöhle durch das fleischige Zwerchfell (s. S. 116) geschieden ist, liegt in der Mitte, und zwar vom Herzbeutel umhüllt, das Herz (s. S. 175), welches an seinem oberen breiteren Teile mit drei großen Adern (der großen Körperpulsader, der Lungenpulsader, der oberen Hohlader) in offener Verbindung steht, während von unten her, durch das Zwerchfell herauf, die untere Hohlader in die hintere Wand des rechten Vorhofs einmündet. Zu beiden Seiten des Herzens lagert in jeder Brusthöhle eine Lunge, (s. S. 194), welche vom Brustfell (s. S. 196) überkleidet und umhüllt wird. Zwischen Herz und Lunge läuft der Zwerchfellnerv. Hinter dem Herzen, dicht vor der Brustwirbelsäule, findet man die Speiseröhre und das Ende der Luftröhre, die große Körperpulsader (Aorta), die unpaarige Blutader, den Milchbrustgang, den Lungen-Magennerven (Vagus) und den sympathischen Nerven.

c. Der **Unterleib** oder **Bauch** ist der zwischen Brust und Becken liegende Teil des Rumpfes, welcher in seiner Höhle, der Bauchhöhle, die Baucheingeweide einschließt. Die Wände dieser Höhle (Bauchdecken) sind zum größten Teil fleischig und werden von den Bauchmuskeln (s. S. 116) gebildet. Nur an der hinteren Wand tragen die fünf Bauchwirbel und oben die fünf letzten Rippen zur Umwandung

---

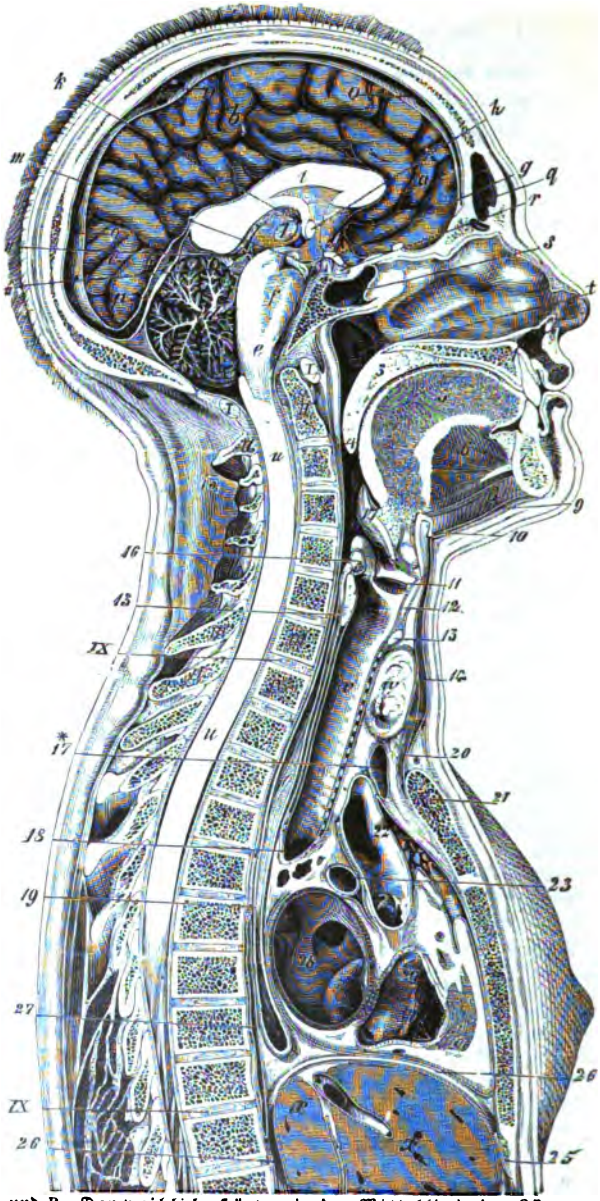
p. Rechte abgetragene Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebennieren. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s. Niere (rechte etwas abgetragen). t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

1 Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herz-Blut- und Pulsadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinblutader. 11. Innere und nach außen davon die äußere Drosselader. 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungen-Blut- und Pulsadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nieren-Blut- und Pulsadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20 Schenkelnerv, Schenkel-Puls- und Blutader. 21. Leberblutadern (die an der Leber abgeschnitten sind und in die untere Hohlader einmünden).

der Bauchhöhle bei. Man pflegt die vordere und Seitenfläche des Unterleibs als Bauch, die hintere als die Lenden (Nierengegend) zu bezeichnen; die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen Bauchweichen oder auch Flanken genannt. Aeußerlich unterscheidet man am Bauch die von den Knorpeln der sechs unteren Rippen begrenzte Oberbauchgegend mit der Magengrube und den Weichen oder Hypochondrien, die Mittelbauchgegend mit der Nabelgegend und den beiden Oberhüft- oder Darmgegenden, sowie die Unterbauchgegend mit der Schamgegend oder dem Schooß und den beiden Leistengegenden, welche die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, bilden; unterhalb jeder Leistengegend befindet sich die Schenkelbeuge. Der Nabel, welcher genau in der Mitte der Bauchwand liegt, ragt beim Kind als kleiner Wulst über die Bauchdecken hervor, während er beim Erwachsenen infolge des stärkeren Fettpolsters des Bauchs in einer kreisrunden Vertiefung, der Nabelgrube, liegt. — Innerhalb der **Bauchhöhle** gehören die meisten (vom Bauchfell eingehüllten und überkleideten) Eingeweide dem Verdauungsapparate (s. S. 200) an. An der inneren Fläche des Nabels sind vier rundliche, sehnige Stränge angeheftet, von denen der eine als rundes Leberband (Nabelvene beim Embryo) sich zur Leber erstreckt, die anderen drei, das mittlere und die seitlichen Harnblasenbänder, abwärts zur Harnblase gehen; die beiden seitlichen waren beim Embryo Nabelpulsadern, der mittlere Harngang. Zunächst unter dem Zwerchfelle (s. S. 116), welches die Scheidewand zwischen Bauch- und Brusthöhle bildet, lagert am weitesten rechts die Leber mit der Gallenblase und der Pfortader, neben der Leber nach links der Magen, an dessen linkem Ende (oder Blindsacke) die Milz anhängt. Zwischen Leber und Magen zieht sich das kleine Netz (s. S. 216) hin. Dicht hinter dem Magen liegt, von der Milz nach rechts bis zum Zwölffingerdarme, die Bauchspeicheldrüse. — Die Mitte der Bauchhöhle, hinter dem Nabel, nehmen die Gekrösdärme (der Leer- und Krummdarm) ein, welche unten bis an die Beckenhöhle hineinragen und welche rechts, links und oben vom Grimmdarme (mit einem aufsteigenden rechten, einem dicht unterhalb des Magens sich hinziehenden queren und einem absteigenden linken Stücke) umzogen sind. Rechts unten in der Bauchhöhle, am Anfangsstücke des Grimmdarms, wo der Dünn- in den Dickdarm übergeht, befindet sich der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze, während auf der anderen Seite links unten die Sförmige Grimmdarmkrümmung liegt. Die genannten Därme sind mit dem großen Netze locker überdeckt und an Falten des Bauchfells, welche Gekröse genannt werden und viele Lymphdrüsen nebst Gefäßen und Nerven enthalten, angeheftet (s. S. 216). Hinter diesen Verdauungsorganen und hinter dem Bauchfell findet man in der hinteren Bauchhöhlenwand zu beiden Seiten der Lendenwirbel die Nieren (s. S. 220) mit den Nebennieren (s. S. 169) und den Harnleitern, und zwischen ihnen dicht vor der Lendenwirbelsäule die große Körperpulsader (Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem sympathischen Nerven oder Sonnengeflecht (mit vielen Ganglien) umsponnen sind, ferner die untere Hohlader, sowie den Anfang des Milchbrustganges (s. S. 163).

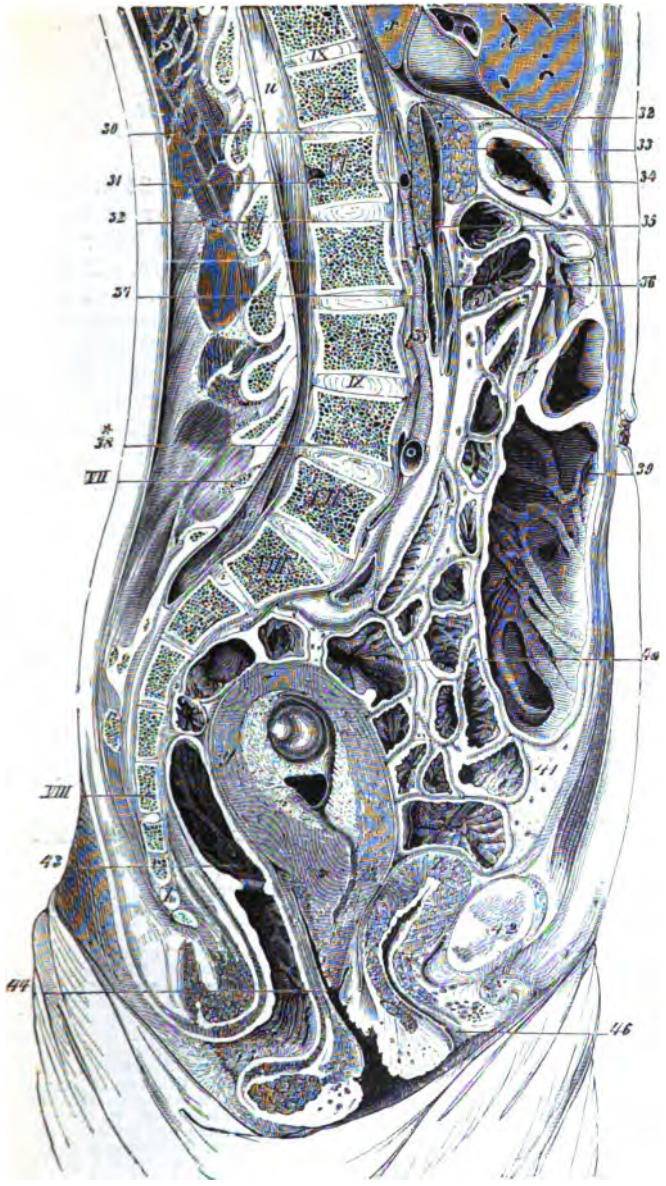
d. Das **Becken** bildet den untersten Teil des Rumpfes und dient beim Sitzen als Grundlage desselben, sowie den Beinen zur Einlenkung. Die Höhle in seinem Inneren, die Beckenhöhle, ist eine unmittelbare Fortsetzung der Bauchhöhle und birgt außer einem Teile der Gekrösdärme noch einige Organe des Harn- und Geschlechtsapparates. Die knöcherne und von vielen starken Muskeln (s. S. 116) umhüllte Grundlage des Beckens (von dem man das obere oder große und das untere oder kleine Becken unterscheidet) bilden an der Hinterwand das Kreuz- und das Steißbein, seitlich und vorn die beiden Beckenknochen, von denen ein jeder in eine obere, untere und vordere Portion, in das Hüft-, Sitz- und Schambein getrennt wird und an der vorderen seitlichen Außenfläche die Pfanne zur Aufnahme des Schenkelkopfes trägt (s. S. 98). Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Die starken Fleischschichten an der hinteren Beckenwand heißen die Gesäßmuskeln. In der **Beckenhöhle**, aus welcher an der hinteren und vorderen Fläche starke Nerven hervor- und zu den Beinen hinabtreten (die Lendennerven, welche in

Tafel XI A.



Tafel XI, A und B. Der weibliche Körper in der Mittellinie der Länge nach durchschnitten, so daß die linke Körperhälfte zu sehen ist. (Nach Braune.) — a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Varolsbrücke. g. Sehnervenkreuzung. h. Vordere Kommissur.

Tafel XI B.



i. Bulben. k. Monroſches Loch. l. Weiße Kommiſſur. m. Markhügel. n. Zirbeldrüſe. n*. Vierhügelkörper. o. Oberer Längs- oder Sichelblutleiter. p. Das Hirnzelt mit dem Zeltblutleiter q. Stirnhöhle. r. Hirnanhang. s Keilbeinhöhle. t. Ohrtrompete. u. Rückenmark. v. Luftröhre w. Schilddrüſe. x. Leber. y. Gebärmutter oder Fruchthalter (im Zuſtande der Schwangerſchaft.

die Schenkelnerven, und die Kreuzbeinnerven, welche in die großen Hüftbeinnerven auslaufen), lagert am weitesten nach vorn die Harnblase und hinter dieser der Mastdarm. Zwischen diesen beiden Organen und zur Seite derselben finden sich bei der Frau die Fortpflanzungsorgane; beim Manne haben dieselben, soweit sie in der Beckenhöhle liegen, ihre Lage unterhalb der Harnblase. Die Gegend an der unteren Beckenwand, zwischen dem After (s. S. 216) und den Geschlechtsorganen, führt den Namen Damm oder Mittelfleisch.

C. Die obere Gliedmaße oder der Arm (mit 34 Knochen), das Organ des Zugreifens und Tastens, hängt bei aufrechter Stellung des Menschen am oberen Teile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Schenkels herab und kann mit seinem untersten Teile, der Hand, alle Gegenden des Körpers berühren. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand. — Der Hauptpulsaderstamm des Armes tritt als Schlüsselbeinpulsader in die Achselhöhle (Achselpulsader), läuft an der inneren Seite des Armes herab (Armpulsader), geht in der Mitte der Ellenbogenbeuge auf den Vorderarm und teilt sich hier in eine Speichen- und eine Ellenbogenpulsader, welche in der Hohlhand zwei Bögen bilden und Hand und Finger mit Blut versorgen. Alle diese Pulsadern werden von zwei Blutadern begleitet. Die Nerven des Armes stammen aus dem Armgeflechte (s. S. 143) und sind: der Achsel-, der Mittelarm-, der Ellenbogen- und der Speichennerv. Ihre Endigungen befinden sich an den Fingern.

a. Die **Schulter** oder **Achsel** (s. S. 101), der höchste Teil des Armes, welcher dem Körper in seinem Oberteile die volle Breite gibt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- oder Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Schultergelenkes, zwischen starken Muskeln, befindet sich die Achselhöhle, in welcher eine große Achselpuls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen. Die Haut dieser Höhle enthält sehr zahlreiche große Schweißdrüsen (s. S. 231).

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis zum Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes und wird nur von einem Knochen, dem Oberarmbeine (s. S. 101), gebildet. Die Muskeln, welche rings um diesen Knochen herumliegen (s. S. 117), sind an der vorderen-inneren Fläche die Beuger, an der hinteren-äußeren Fläche die

---

und zwar am Ende der 8. Woche; die Länge des ausgestreckten Stammes des Embryo betrug 28 Millimeter). 2. Harnblase. I. Erster Halswirbel. II. Zweiter Halswirbel. III. Siebenter Halswirbel. IV. Erster Brustwirbel. V. Zwölfter Brustwirbel. VI. Erster Lendenwirbel. VII. Fünfter Lendenwirbel. VIII. Kreuzbein. IX. Zwischenwirbelknorpel. X. Steißbein. 1. Oberkiefer. 2. Harter Gaumen. 3. Weicher Gaumen. 4. Zäpfchen. 5. Zunge. 6. Kinn-Zungenmuskel. 7. Unterkiefer. 8. Kinn-Zungenbeinmuskel. 9. Kiefer-Zungenbeinmuskel. 10. Zungenbein. 11. Morgagnische Kehlkopftasche. 12. Schildknorpel. 13. Ringknorpel. 14. Brust-Zungenbeinmuskel. 15. Nackenband. 16. Gießkannenknorpel. 17. Kehldeckel. 17*. Linke gemeinschaftliche Drosselader. 18. Linker Luftröhrenast. 19. Speiseröhre. 20. Brustbein-Schildknorpelmuskel. 21. Brustbein (Handhabe). 22. Aufsteigende Aorta. 23 Rechte Lungenpulsader. 24. Brustbein (Mittelstück). 25. Brustbein (Schwertfortsatz). 26. Zwerchfell. 27. Unpaarige Blutader. 28. Linke Vorkammer. 29. Rechte Vorkammer. (Man blickt von beiden Vorkammern durch die Vorhofskammermündung ein Stück in die dazu gehörige Herzkammer hinein und übersieht einen Teil der Klappen. In der linken Vorkammer zeigen sich die Eintrittsstellen der linken Lungenblutadern, in der rechten Vorkammer die Mündung der großen Herzblutader). 30. Linke Nierenblutader. 31. Rechte Nierenpulsader. 32. Bauchspeicheldrüse. 33. Milzblutader. 34. Magen. 35. Obere Gekrösblutader. 36. Obere Gekrösspulsader. 37. Zwölffingerdarm. 38. Bauchaorta. 38*. Linke gemeinschaftliche Hüftblutader 39. Quergrimmdarm. 40. Grimmdarm (Sförmige Krümmung). 41. Großes Netz. 42. Schambeinfuge. 43. Mastdarm. 44. Scheide. 45. After. 46. Harnröhre.

Strecker des Vorderarmes. Die Hauptpulsader (die Armarterie) läuft an der inneren Fläche des Oberarmes (s. S. 184) herab.

c. Der **Vorder-** oder **Unterarm**, welcher seine Lage zwischen dem Ellenbogen- und Handgelenke hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von zwei Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der Seite des kleinen Fingers und von der Speiche an der Daumenseite (s. S. 101). Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen (s. S. 117). Pulsadern gibt es zwei größere, die Speichen- und die Ellenbogenarterie, welche in der Richtung der gleichnamigen Knochen zur Hohlhand, zum Handrücken und zu den Fingern herablaufen (s. S. 185).

d. Die **Hand** (s. S. 101), an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von acht kleineren Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste, an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand mit fünf Knochen und in die fünf Finger (den Daumen, den Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des zweigliedrigen Daumens, jeder drei Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen mit begleitenden Blutadern und zahlreiche Nerven. Auf dem Handrücken sind die straffen Flechsen, welche den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

D. Die untere Gliedmaße oder das Bein (mit 32 Knochen), das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Das Bein zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, wird von einem einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, dem Oberschenkelbein (s. S. 102) gebildet. An seiner vorderen und hinteren Fläche verlaufen zwischen den Muskeln (s. S. 117), die den Ober- und Unterschenkel bewegen, große Nerven und Gefäße. Die aus dem Schenkelkanal (s. S. 185) kommende Schenkelpulsader liegt zwischen dem an der vorderen Fläche des Oberschenkels verlaufenden Schenkelnerven und zwischen der Schenkelvene (s. S. 305, Taf. X 20); sie läuft von der Mitte der Schenkelbeuge nach innen gegen das Knie herab und tritt in die Kniekehle. An der hinteren Fläche des Oberschenkels zieht sich der starke Hüftnerv (Ischiadicus) in die Kniekehle herab und spaltet sich am Unterschenkel in den Schienbein- und Wadenbeinnerven, welche sich am Unterschenkel, am Fuße und an den Zehen enden (s. S. 143).

b. Das **Knie**, mit der Kniegelenkshöhle im Inneren, wird vom unteren Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet (s. S. 102). In der Kniekehle (s. S. 117), d. i. die Grube an der hinteren Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven (Kniekehlen-Puls-, Blutader und Nerv).

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie bis zum Fußgelenk und besitzt zwei Knochen, von denen der starke, an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne nach außen liegende das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, und d. s. die Knöchel (s. S. 103). Die starken Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels, welche die Waden bilden und besonders beim Gehen und Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne (s. S. 117).

d. Der **Fuß**, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue viel Aehnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit sieben Knochen), in den Mittelfuß (mit fünf Knochen) und in die fünf Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen nebst Blutadern und ziemlich starke Nerven (Endigungen des Hüftbeinnerven).

Die Stufenjahre des menschlichen Lebens.

Nach der Geburt durchläuft der Mensch bis zu seinem Tode, wie alle lebenden Körper, welche von Natur eine bestimmte Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) haben, eine festgesetzte Reihe von bestimmten Veränderungen, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte oder Lebensalter nennt (s. S. 64). Im menschlichen Leben, welches gegen 70 bis 80 Jahre und auch noch länger währt, fallen zunächst drei Hauptabschnitte auf, nämlich der der Entwickelung, der Reife und der Abnahme. Ein jeder dieser Abschnitte läßt aber wieder mehrere Zeiträume mit besonderen Erscheinungen erkennen. Jedoch lassen sich diese Lebensepochen nicht nach ganz bestimmten Jahren einteilen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der allmählichen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht schroff von einander gesondert sind, sondern nur ganz allmähliche Uebergänge aus der einen Epoche in die andere bilden; da ferner der Gang der körperlichen und geistigen Entwickelung sich bei dem einzelnen Menschen weder streng an die Zahl der durchlebten Jahre bindet, noch auch bei allen Menschen auf der Erde gleich bleibt, sondern durch Klima, Lebensweise, Geschlecht, Temperament, Konstitution, Abstammung, überstandene Krankheiten u. s. w. beeinflußt wird. Der Mensch, nachdem er vor seiner Geburt das Frucht-, Ei- oder Fötalleben (von 9 Monaten oder 40 Wochen oder 280 Tagen Dauer) durchlebt hat, tritt mit dem Erblicken des Lichtes der Welt in das selbständige Leben ein, und zwar zunächst in den

I. **Zeitraum der Unreife,** welcher von der Geburt an bis zum Eintritt der Reife (bei uns zu Lande etwa bis zum 20. Lebensjahre beim weiblichen, bis zum 24. Jahre beim männlichen Geschlechte) dauert und die Kindheit und Jugend in sich schließt. Es charakterisiert sich dieser Zeitraum hauptsächlich durch das fortwährende Wachstum des Körpers und das Entfalten seiner Form; er läßt sich in die folgenden Epochen trennen:

1. Das Alter des Neugeborenen umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage und zeichnet sich durch die am kindlichen Körper noch vorhandenen Spuren des früher bestandenen engeren Zusammenhanges mit dem mütterlichen Organismus (den Nabelstrang) aus. Das Treiben des Neugeborenen besteht nur: in Atmen, Schlafen, Milchtrinken, Schreien, Urin und Stuhl entleeren.

2. Das Säuglingsalter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche werden durch die Eindrücke der Außenwelt allmählich die Sinne zur Thätigkeit veranlaßt, und es entwickelt sich so nach und nach der Verstand (Geist) als die Thätigkeit des Gehirns. Schon jetzt muß die Erziehung (durch Gewöhnung) beginnen. Uebrigens geht das Wachstum des Körpers ziemlich schnell vor sich, und es beginnt im 7., 8. oder 9. Lebensmonate der Ausbruch der Milchzähne.

3. Das eigentliche Kindesalter oder das Alter der Milchzähne fängt mit dem Ende des ersten Lebensjahres an und endet mit dem ein-

tretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Die Ausbildung des Körpers und Geistes schreitet in dieser Periode im Verhältnis zu den übrigen Lebensaltern sehr bedeutend vor; der Körper wächst besonders in die Länge, wogegen die Fülle und Rundung der Glieder sich mehr und mehr verliert. Gegen das Ende des 2. Jahres ist der Ausbruch der 20 Milchzähne in der Regel beendet. Dieses Lebensalter läßt sich, zumal hinsichtlich der Erziehung, recht wohl in zwei Zeiträume, in das erste und zweite Kindesalter, trennen. Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebener Entwickelung des Körpers vielleicht auch noch das 4. Lebensjahr in sich. Das Kind lernt stehen, gehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb, der von den Eltern, neben der Gewöhnung, durchaus zur Erziehung benutzt werden muß. Das zweite Kindesalter begreift das 4., 5. und 6. Lebensjahr in sich und kann das Kindergartenalter genannt werden, weil jetzt die Hauserziehung selten ausreicht oder gewöhnlich zu einseitig wird, während das spielende Kind unter anderen Kindern (im Kindergarten) sich vielseitig entwickelt.

4. Das Jugend- (Knaben- und Mädchen-) oder Schulalter umfaßt die Schuljahre und reicht sonach in unserem Klima etwa vom 7. bis 14. (beim Mädchen) oder 16. Jahre (beim Knaben). Es beginnt mit dem Zahnwechsel (s. S. 209) und endet mit dem Eintritt der Mannbarkeit oder Pubertät (s. später), der aber nach Geschlecht, Klima, Nation, Erziehung u. s. w. sehr verschieden ist.

5. Das Jünglings- und Jungfrauenalter reicht von der beginnenden Entwickelung der Pubertät bis zur Beendigung des Wachstums, in unserem Lande beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife noch nicht während derselben, sondern erst an ihrem Ende erreicht wird.

II. Der **Zeitraum der Reife** (das Mannes- und Frauenalter, Mittelalter, gereifte Alter) gibt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen Anfang mit der Beendigung des Wachstums und der Pubertätsentwickelung. Es reicht diese Lebensepoche bei der Frau vom 20. bis etwa zum 40. oder 45. Lebensjahre, beim Manne vom 24. bis zum 50. oder 55. Lebensjahre; der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeitlang still. Man kann diesen Zeitraum in ein erstes und zweites Mannes- und Frauenalter trennen.

1. Das erste Mannes- oder Frauenalter, das bei der Frau vom 20. bis zum 35., beim Manne vom 24. bis gegen das 40. oder 45. Jahr reicht, zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus.

2. Im zweiten Mannes- oder Frauenalter (bei der Frau hinter dem 35., beim Manne hinter dem 40. oder 45. Jahre) verliert der Körper an Schlankheit und gewinnt meist durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint), womit sich gewöhnlich die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

III. Im **Zeitraume der Abnahme** oder **des Welkens** schreitet der Organismus allmählich, bei einigen rascher, bei anderen langsamer, wieder an Vollkommenheit abwärts und nähert sich so dem Tode. Wegen des so sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrer früheren Lebensweise, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt diese Periode in ein früheres und ein höheres Greisenalter.

1. Das erste oder frühere Greisenalter beginnt in der Mitte der vierziger (bei der Frau) oder fünfziger Jahre (beim Manne) und dauert bis gegen das 70. Jahr. Es gibt sich durch Grauwerden der Haare, Abnahme der Kräfte, Abmagerung (Gewichtsabnahme), Runzelung der Haut und Ausfallen der Zähne, sowie durch allmählich zunehmende Schwäche der Sinnes- und Geistesthätigkeiten zu erkennen.

2. Im höheren Greisenalter, welches hinter dem 70. Lebensjahre liegt, sinkt der Mensch allmählich, der eine mehr, der andere weniger, schneller oder langsamer zu einer fast nur vegetativen Existenz und in geistiger Beziehung zur Kindheit herab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigentümlichkeiten, und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Thätigkeiten der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nötige diätetische Behandlungsweise. Ausführlicher soll hierüber später gesprochen werden.

Sterben, Tod, Leiche.

Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlauf des Lebens gewöhnlich bis in die siebziger oder achtziger Jahre, bisweilen auch noch etwas weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeit der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene Krankheit, ohne nachweisbare, specielle Ursache, sanft und allmählich oder rasch, merklich und mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sog. Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, notwendige. Jede Todesart, welche von einer anderen Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprozesses (Stoffwechsels) herrührt, ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit (d. i. falsches Vonstattengehen des Stoffwechsels) oder gewaltsam, durch äußere mechanische oder chemische Einflüsse.

Gewöhnlich fällt beim Sterben eine der hauptsächlichsten Lebensthätigkeiten etwas früher als die übrigen weg, nämlich entweder die des

Herzens, oder die der Lungen, oder die des Gehirns, weshalb diese Organe von alters her auch Ausgangsstellen des Todes (atria mortis) genannt werden. Den Tod bezeichnet man danach als einen durch Ohnmacht (Synkope, Aufhebung der Herzthätigkeit), durch Stickfluß (Erstickung, Asphyxie, Aufhebung der Lungenthätigkeit) oder durch Schlagfluß (Apoplexie, Hirnlähmung). Die das Sterben begleitenden Erscheinungen (die Sterbeerscheinungen), welche stets die Folge von Störungen wichtiger Lebensverrichtungen sind, stellen sich nach der Verschiedenheit dieser Störungen verschieden dar, auch treten sie schneller oder langsamer auf und haben einen kürzeren oder langsameren Verlauf. Auf dieser Mannigfaltigkeit der beim Sterben auftretenden Erscheinungen beruht die Bezeichnung folgender Todesarten: einfacher Erschöpfungstod, bei welchem sich die Sterbeerscheinungen ganz allmählich aus schon vorhandenen krankhaften Zuständen entwickeln, so daß die Zeit ihres Beginnes mit Bestimmtheit nicht ermittelt werden kann, und sich dann in mehr oder minder stetiger Aufeinanderfolge bis zum endlichen Erlöschen des Daseins steigern; Sterben unter Todeskampf (Agonie), wobei die Sterbeerscheinungen einen deutlich wahrnehmbaren Anfang und einen mehr oder weniger scharf begrenzten Verlauf haben; langsamer und rascher Tod, je nachdem die Sterbeerscheinungen längere oder kürzere Zeit währen; und plötzlicher Tod, wenn sich diese Erscheinungen nur auf einen äußerst kurzen Zeitraum, auf einige Sekunden oder Minuten beschränken. Der plötzliche Tod kann noch ein unvermuteter sein, wenn demselben keinerlei gefahrdrohende Anzeichen vorhergingen.

Sterbe- und Agonie-Erscheinungen. Sie bestehen in Zeichen beginnender und vorschreitender Lähmung des Nerven- und Muskelsystems, vermischt mit den der Krankheit eigentümlichen Symptomen. Gewöhnlich sterben die verschiedenen Apparate in einer bestimmten, ziemlich regelmäßigen Folge nacheinander. Der Verlust der Muskelspannung erzeugt das hängende, lange, eingefallene, sog. hippokratische Gesicht (lebloses, eingesunkenes, halb geschlossenes Auge; spitze, schmale Nase mit eingesunkenen Flügeln; Wangen und Mundgegend schlaff, runzelig; Mund halb geöffnet, Kinn spitz); zitternde, kraftlose Bewegungen (zitternde, schwache Sprache, Sehnenhüpfen), Herab- und Zusammensinken des ganzen Körpers; oberflächliche, schwache, langsame und mühevolle, endlich aussetzende Respiration (mit Röcheln, Sterberasseln); Lähmung der Speiseröhre (Getränk rollt mit kollerndem Geräusche in den Magen, feste Stoffe bleiben stecken). Die Herzkontraktionen werden immer schwächer und undeutlicher; der Puls wird leer, anfangs sehr häufig, dann aussetzend, fadenförmig; die Schließmuskeln an den natürlichen Oeffnungen erschlaffen (Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab), Kälte und bisweilen kühler, klebriger Schweiß zieht sich von den entfernten Körperteilen gegen den Rumpf; der Gesichts- und Gehörsinn schwinden; Bewußtsein, Atmung und Blutkreislauf hören ganz auf, und das Leben erlischt. Um übrigens einem Sterbenden die letzten Augenblicke nicht zu erschweren, erinnere man sich bei jeder Aeußerung an einem Sterbebette daran, daß der Gehörsinn sehr spät erlischt.

Ob das Sterben schmerzhaft ist? Die Todesfurcht ist bekanntlich eines der allgemeinsten menschlichen Gefühle, weil außer dem allen lebenden Geschöpfen innewohnenden Selbsterhaltungstriebe die Meinung verbreitet ist, der Tod sei gewöhnlich mit qualvollen Schmerzen verbunden. Diese Meinung ist aber durchaus unbegründet. Sowohl die Versicherungen von Sterbenden, welche über ihren Zustand noch Rechenschaft geben können, wie zahlreiche Zeugnisse von Menschen, welche aus dem Scheintod wieder erwachten (besonders von Ertrinkenden, Erfrierenden oder solchen, die im Begriffe waren durch Erhängen zu sterben), wie nicht minder die Ergebnisse der Vivisektionen beweisen hinlänglich, daß der Tod im allgemeinen nicht schmerzhaft ist.

Sowie die Atmung und der Kreislauf unregelmäßig und schwächer werden, häuft sich die Kohlensäure im Blute an und wirkt als wohlthätig betäubendes Gift, indem sie die Ganglienzellen des Gehirns empfindungslos macht und bald einen Zustand herbeiführt, wie er dem Einschlafen vorhergeht oder wie er sich im Opium- oder sonstigen narkotischen Rausch zeigt. Der Ausgang aus dem Leben ist somit dem Menschen ebensowenig peinvoll, wie es der Eintritt in dasselbe war, und nur die Furcht vor dem Unbekannten ist es, welche uns, wie schon Shakespeare sagt, dem Tode gegenüber zu Feiglingen macht.

Mit dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Tode) wird der Mensch zur **Leiche**, zum **Leichnam**, und dieser fällt nach kurzer Zeit der Fäulnis (s. S. 50) anheim, wenn diese nicht durch schnelles Eintrocknen oder durch fäulniswidrige Mittel (s. S. 48) verhindert wird. Durch die Fäulnis und Verwesung werden die organischen Substanzen des menschlichen Körpers in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak) umgewandelt, welche nun zur Ernährung von Pflanzen dienen, nachdem vorher schon Tiere einen Teil der menschlichen Substanz verzehrt hatten. So geht also auch nicht ein Atom des menschlichen Körpers nach seinem Tode verloren, sondern die Stoffe desselben treten in Tier- und Pflanzenkörper über (s. S. 52). — Es beharrt nun aber der Leichnam vor seinem Faulen noch eine Zeitlang in einem Zustande, den man Leichenzustand im engeren Sinne des Wortes nennt und der sich durch ganz bestimmte, bald schneller, bald langsamer eintretende Erscheinungen (Leichenerscheinungen) auszeichnet. Zu diesen gehören: der eigentümliche Leichengeruch und die Leichenblässe, die Totenkälte und die Totenstarre (s. S. 106), die Totenflecke (sie entstehen durch ein Eindringen des Farbstoffes der Blutkörperchen zunächst in das Blutwasser, dann in die Flüssigkeiten der Gefäßwände, Gewebe und der Haut) und das Abplatten der Körperstellen, wo die Leiche aufliegt. Infolge der Zusammenziehung der Haut treten Haare und Nägel etwas weiter hervor, und diese Verlängerung hielt man früher für ein Wachsen nach dem Tode. Trotz dieser Leichenerscheinungen ist es manchmal doch schwierig, das Gestorbensein durch das bloße Besichtigen des Körpers mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod zu unterscheiden. Das sicherste Mittel, um Tod und Scheintod voneinander zu unterscheiden, besteht in der Behorchung des Herzens vermittelst des Stethoskops (Unhörbarkeit der Herztöne während mehrerer Minuten deutet sicher den Tod an) und in der Anwendung des elektrischen Stromes. Jede Leiche ist gleich nach Eintritt des Todes leicht durch den elektrischen Strom erregbar; man kann an derselben Atembewegungen, sowie ein Heben und Senken der Brust hervorbringen u. s. w. Diese elektrische Erregbarkeit, welche bei einer Leiche $1^1/_2$ bis 3 Stunden nach dem Tode erlischt, dauert bei Scheintoten fort. Bewirkt der elektrische Strom drei Stunden nach Eintreten des leblosen Zustandes ein Zusammenziehen der Muskeln, so ist dies ein Beweis, daß man es mit einem Scheintoten zu thun hat. Wahrscheinlichkeit für den Tod gewähren: das gebrochene, getrübte und trockene Auge; das Nichtdurchscheinen der gegen das Licht gehaltenen Finger; die völlig erweiterte und gegen das Licht unempfindliche Pupille; das Nichtfließen von Blut aus geöffneten Blut- und Pulsadern; das pergamentartige Eintrocknen der durch starkes Reiben mit kaustischem Salmiakgeist von Oberhaut entblößten Haut. Das untrüglichste Zeichen des Todes ist aber die nach dem Schwinden der Totenstarre eintretende Fäulnis (mit blaugrüner Färbung und blasiger Auftreibung der Haut, üblem Geruche, Ausfließen mißfarbiger stinkender Flüssigkeit aus Mund und Nase). Die bei der Fäulnis sich bildenden ammoniakalischen Zersetzungsprodukte rufen eine Lösung der bei der Totenstarre geronnenen Eiweißkörper hervor, und dadurch löst sich dieselbe.

Das Lebendigbegrabenwordensein Scheintoter dürfte wohl nicht sicher nachgewiesen sein, und stets lassen alle als Beweise dafür beigebrachten Thatsachen eine andere Erklärung zu, so die ungewöhnliche Lage im Sarge, Geräusche an der Totengruft, Verstümmelung der Finger, der scheinbare Haarwuchs, das Geschlossensein des Mundes u. s. w. Wohl gibt es aber einige wenige Fälle, wo Scheintote kurz vor der Beerdigung wieder erwachten. Einige derselben wollen das Gehör und Bewußtsein in ihrem Scheinzustande behalten haben, so daß sie später noch Erinnerungen an das, was um sie herum vorging, hatten (?). Es sind meist Frauen (Hysterische, Geistes-

kranke, Kataleptische), welche tage-, selbst ein bis zwei Wochen lang ganz wie tot dalagen. Am meisten kommt aber der Scheintod bei Neugeborenen, Ertrunkenen und Erhängten vor. Eine gewissenhafte Leichenschau (am besten mit Leichenöffnung), nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulnis schützen sicher vor dem Lebendigbegrabenwerden.

Jeder Mensch, nachdem er gestorben, sollte (zumal bei Epidemien) in ein Leichenhaus oder eine Leichenhalle gebracht und dort bis zur Beerdigung aufgebahrt werden. Ein solches Haus enthält entweder für jede einzelne Leiche je eine hohe, gut ventilierte Zelle oder einen großen saalartigen Raum, in welchem die Leichen alle beisammen liegen. Bei dem geringsten Verdacht auf Scheintod bekommt die Leiche an jeden Finger einen durch Schnüre mit elektrischen Klingelapparaten im Wärterzimmer verbundenen Fingerhut, so daß das leiseste Zeichen von Leben den Wärter herbeiruft. — Die übliche Bestattungsweise der menschlichen Leichen zeigt, wie weit zur Zeit die sog. civilisierten Völker in der wahren Civilisation noch zurück sind. Denn anstatt die toten Menschenreste so schnell als möglich durch ihre Zersetzung wieder für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen nutzbar zu machen, bemüht man sich, denselben (durch Särge, sogar von Metall u. dgl.) solange als möglich die menschliche Form zu erhalten. Die Dauer des Verwesungsprozesses ist je nach der Bodenbeschaffenheit des betreffenden Friedhofes verschieden; im allgemeinen kann man sagen, daß in durchlässigem Sand- oder Kiesboden die Leichen von Kindern nach vier, von Erwachsenen nach sieben Jahren, dagegen in undurchlässigem Lehm die ersteren erst nach fünf, die letzteren erst nach neun Jahren vollständig bis auf die Knochen zersetzt sind. Bisweilen, besonders in sehr feuchten Gräbern sowie auf alten, mit Zersetzungsprodukten überfüllten Kirchhöfen verwesen die Leichen nicht, sondern verwandeln sich in eine eigentümliche wachsartige Fettsubstanz (Leichenwachs); in anderen Fällen, besonders in warmen Ländern sowie in manchen Grüften und Gewölben mit trockener verdünnter Luft, erfolgt statt des gewöhnlichen Verwesungsprozesses ein vollständiges Vertrocknen (Mumifizieren) der Leichen, wobei die äußere Form derselben mehr oder weniger gut erhalten bleibt.

Werden der Erde allzuviel Fäulnisstoffe zugeführt, wird sie mit denselben übersättigt, wie dies bei der wiederkehrenden Benutzung desselben Erdreichs der Fall ist, dann nimmt die Auffaugungs- und Absorptionsfähigkeit derselben ab. Die vorher lockere, poröse Erde verwandelt sich in eine schwarze, feste, verfettete Masse, in welche die Luft nicht mehr in genügender Menge eindringen kann. Die Folge davon ist, daß an die Stelle der Verwesung ein Fäulnisprozeß tritt, dessen Produkte ekelhafter und gesundheitsschädlicher Natur sind. Diese schädlichen Leichenzersetzungsprodukte werden leicht dem Grundwasser, welches uns das Trinkwasser liefert, zugeführt. Um eine derartige Veränderung des Erdreichs zu verhüten, den Verwesungsprozeß zu beschleunigen und der Verunreinigung des die Begräbnisstätten durchrieselnden Wassers vorzubeugen, hat man angeraten, die Sohle des Grabes mit gebranntem Kalk zu bedecken und dasselbe Material bei der Zufüllung des Grabes anfänglich zu verwenden. Auch empfiehlt man, die Seitenwände des Sarges durchbrochen herzustellen. In großen

Städten, nach großen Schlachten und Epidemien ist die Feuerbestattung oder Leichenverbrennung die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung. Am meisten hat sich hierbei der Siemenssche Ofen bewährt, in welchem überhitzte Luft durch ein Gitterwerk rotglühender Backsteine in den eigentlichen Kalcinierraum steigt und hier die zur Verbrennung der Leiche erforderliche Temperatur von 600 bis 800° C. erzeugt; nach etwa $2^1/_2$ Stunden ist dann der Leichnam vollkommen und ohne die geringste Belästigung der Umgebung zu einem Häufchen Asche verbrannt.

Leichen, die transportiert werden sollen, sind mit Karbolsäurelösung (5 Teile krystallisierter Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) oder mit Sublimatlösung (1 : 1000) zu besprengen und in Tücher zu wickeln, welche mit Chlorkalklösung getränkt sind. Womöglich ist die Bauchhöhle, wenn auch nur wenig, zu öffnen und fester Chlorkalk hineinzubringen. Sollen Leichen einen langen Transport überstehen, so sind die Blutgefäße mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde, Sublimat oder Karbolsäure zu injizieren, die Leibeshöhle mit Karbolsäure auszuwaschen und mit aromatischen Kräutern, Chlorkalk oder frisch ausgeglühter Holzkohle auszufüllen (d. i. einzubalsamieren).

Dritte Abteilung.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Pflege des gesunden Körpers.

Pflege des gesunden Menschen.

Krankheiten verhüten ist leichter, als Krankheiten heilen. Natürlich muß man, um das Erkranken verhüten und die Erhaltung und Förderung des Wohlbefindens gehörig unterstützen zu können, die Bedingungen des Gesundseins und Gesundbleibens genau kennen. Man muß sich deshalb, gestützt auf die Kenntnis des Baues und der Thätigkeit unserer Körperorgane, mit den aus der Natur des Menschen hervorgehenden Bedürfnissen und mit dem Einflusse bekannt machen, welchen ebensowohl die Außenwelt, wie die im menschlichen Organismus selbst auftretenden Thätigkeiten auf sein Befinden äußern. Wir müssen nach den Regeln der Gesundheitslehre, mit welchen die Schule jeden bekannt zu machen hat*), unsere Lebensweise so einzurichten verstehen, daß unser Organismus so viel wie möglich vor Schädlichkeiten geschützt bleibt; wir müssen unseren gesunden Körper richtig zu pflegen verstehen. Ja, es lassen sich manche der angeborenen und erworbenen Krankheitsanlagen durch richtige, vernunftgemäße Lebensweise vermindern oder sogar ganz aufheben. Zu diesem Zwecke ist zunächst eine genaue Kenntnis der überhaupt zum Leben unentbehrlichen Bedürfnisse, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme, sowie der übrigen den Stoffwechsel unterhaltenden Bedingungen nötig. Sodann ist das Augenmerk aber auch noch auf den gut oder schlecht auf unseren Organismus einwirkenden Einfluß der Außenwelt (wie Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung und Beschäftigung) zu richten. Da nun ferner nachgewiesen ist, daß Mangel an Notwendigem und Unreinlichkeit von großem Einfluß auf den Gesundheitszustand sind (bei jeder Epidemie erkranken mehr Arme wie Reiche), so ist es nicht nur eine Forderung der Humanität, sondern es liegt auch im eigenen Interesse der Bemittelten einer Gemeinde, daß sie durch Ausübung einer vernünftigen Wohlthätigkeit (z. B. durch Errichtung von gesunden und billigen Arbeiterwohnungen, Volksküchen und Volksbädern) den Armen die Mittel zu einem gesunden Leben gewähren und das Volk durch Wort und Schrift mit den Grundsätzen und Lehren der Gesundheitspflege genügend vertraut machen.

---

*) Zu diesem Zwecke hat Professor Bock nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner das in 16. Auflage erschienene Schulbuch: Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild (Preis broschiert 75 Pf., gebunden 1 Mark, Leipzig, Ernst Keil's Nachfolger 1891) geschrieben, welches durch die meisten Buchhandlungen zu beziehen ist und Eltern und Erziehern zur Anschaffung für ihre Zöglinge empfohlen zu werden verdient.

Die Grundlage der Gesundheitslehre ist nun aber die Kenntnis derjenigen Bedingungen, welche den Stoffwechsel (s. S. 64, 154) zu unterhalten imstande sind, denn solange der Stoffwechsel innerhalb unseres Körpers im Gange ist, erfreuen wir uns des Lebens; mit seinem Aufhören tritt der Tod ein; geht der Stoffwechsel in der gehörigen Ordnung vor sich, dann sind wir im Besitz der Gesundheit; Unordnungen in demselben bedingen dagegen Krankheiten, und kommt bei diesen der Stoffwechsel nicht wieder in die frühere Ordnung, so bleiben zeitlebens als Folge der Krankheit sog. organische Fehler zurück. Es ist sonach das Hauptgesetz für jeden Menschen, der leben und gesund bleiben will: den Stoffwechsel in seinem Körper im gehörigen Gange und in geregelter Ordnung zu erhalten. Der Stoffwechsel, welcher in einem ununterbrochenen Wechsel der Materien unseres Körpers, in einem steten Verjüngen und Absterben (Mausern) der Körpersubstanz besteht, kommt nun aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen (sog. Lebensbedingungen) zustande, und die Mittel dazu, die sog. **Lebensmittel**, sind: Wasser, Nahrungsmittel, Luft, Wärme, Licht und Elektricität. Wie sich die dem Stoffwechsel dienenden Prozesse aneinander reihen, wurde schon oben (S. 156) ausführlich besprochen.

Gesundheit (d. i. das richtige Vorsichgehen des Stoffwechsels) kann nur mit Hilfe passender Nahrung, richtiger Blutbildung und Cirkulation, normaler Durchdringlichkeit der Haargefäße, zweckdienlicher Ernährungsflüssigkeit und regelmäßiger Neubildung und Mauserung der Gewebsbestandteile (durch hinreichende Ruhe mit dem gehörigen Thätigsein wechselnd) erreicht werden. Krankheit (d. i. das falsche Vorsichgehen des Stoffwechsels) kann hiernach ihren Grund haben: in unpassender Nahrung, in gestörter Blutbildung und Cirkulation, veränderter Durchdringlichkeit der Haargefäße, falsch gebildeter Ernährungsflüssigkeit (nicht bloß infolge eines veränderten Blutes und einer Veränderung der Haargefäßwände, sondern auch infolge verminderter Wegfuhr der Lymphe und der Mauserstoffe aus den Geweben) und in unzweckmäßigem Gebrauchen und Ruhen eines Teiles.

Fassen wir nun die Hauptregeln, welche man, um gesund zu bleiben, beobachten muß, kurz zusammen, so sind es, natürlich abgesehen von Vermeidung der Aufnahme schädlicher Stoffe von außen, folgende:

1. **Man strebe nach der gehörigen Menge guten Blutes** durch ausreichende Zufuhr passender Nahrung und der gehörigen Menge Sauerstoffes, sowie durch Ausscheidung der unbrauchbaren Blutbestandteile.
2. **Man erhalte den Blutlauf in ordentlicher Thätigkeit,** damit das Blut an die Stellen gelangt, wo es gute oder schlechte Stoffe abgeben und zum Leben Nötiges aufnehmen soll.
3. **Man unterstütze die Neubildung und Mauserung der Gewebe** durch zweckmäßiges abwechselndes Thätigsein und Ruhen derselben.

I. Neubildung des Blutes.

Das Blut (s. S. 157) verlangt, wenn es in der gehörigen Menge vorhanden sein und die richtige Ernährungsfähigkeit besitzen soll: die fortwährende Zufuhr einer hinreichenden Menge von Nahrungsstoffen und von Sauerstoff (d. i. die Neubildung). Erstere Stoffe erhält es durch den Verdauungsapparat aus den genossenen Nahrungsmitteln; der letztere Stoff gelangt durch das Atmen (s. S. 189) aus den Lungen ins Blut. Die richtige Neubildung des Blutes wird am häufigsten dadurch verhindert, daß zu wenig oder unzweckmäßig gemischte Nahrungsstoffe in dasselbe gelangen, und daß auf das Atmen reiner Luft zu wenig Rücksicht genommen wird. Die Nahrungsaufnahme, an welche die Fortdauer des Lebens geknüpft ist, wird durch gewisse eigentümliche Empfindungen angeregt, durch „Hunger und Durst", welche das Bedürfnis des Organismus nach festen und flüssigen Nahrungsstoffen anzeigen (s. S. 294). Das Nahrungsbedürfnis ist aber abhängig von dem Betrage des zu deckenden Verlustes, und zwar nicht nur an Gewebsbestandteilen, welche beim Stoffwechsel verloren gehen, sondern auch von der Menge organischer Substanzen, die bei der Arbeitsleistung zerstört (oxydiert) werden (s. S. 325). Auch der Wärmeverlust, welchen der Körper durch Abkühlung erleidet (s. S. 153), hat insofern Einfluß auf das Nahrungsbedürfnis, als der Stoffwechsel die Quelle der Eigenwärme, und als der Stoffverbrauch um so größer, je reger jener ist. Im Winter und in kälteren Klimaten, wo die Abkühlung des Körpers schneller vor sich geht, muß der Wärmeverlust rascher gedeckt werden, und deshalb ist hier auch das Nahrungsbedürfnis größer; Kälte verlangt ebenso wie körperliche Anstrengung ein größeres Maß von Nahrung.

Hunger und Durst, welche den Menschen veranlassen, Speise und Trank zu sich zu nehmen und, wie alle anderen Empfindungen, nur dann wahrgenommen werden, wenn im Gehirne Bewußtsein vorhanden ist, erzeugen in gewissen Teilen des Verdauungsapparates mehr oder minder unangenehme Empfindungen. Den Hunger spürt man vorzugsweise im Magen und den Durst in der Kehle. Daß die Entstehung des Hungers zunächst auf einem bestimmten Zustande des Magens beruht, sieht man daraus, daß derselbe augenblicklich durch Aufnahme fester, unverdaulicher Stoffe (Steine) in den Magen gestillt, und daß er durch Krankheiten des Magens unregelmäßig wird. Da nun aber die Füllung des Magens mit unverdaulichen Stoffen das Gefühl des Hungers nicht auf längere Zeit zu stillen vermag, so ergibt sich, daß der Hunger nicht von der Leere des Magens allein, sondern auch noch vom Allgemeinzustande, dem Bedürfnis des Körpers nach Nahrungsstoffen, und sonach von dem Verbrauche von Körperbestandteilen abhängig ist. Die örtliche Hungerempfindung ist anfänglich auf den Magen beschränkt und besteht in drückenden, nagenden Gefühlen mit Bewegungen und Zusammenziehung des Magens, Uebelkeit, Gasanhäufung und endlich Magenschmerzen. Wahrscheinlich werden diese Empfindungen durch die mangelnde Blutzufuhr zum leeren Magen bedingt, denn jede stärkere Anfüllung der Magengefäße mit Blut unterdrückt das Hungergefühl. Alles, was die Blutmenge des Körpers überhaupt vermindert, erzeugt normal auch Hunger, wie: Muskelanstrengung, Stoffverluste (Milch-, Samen- und Eiterverluste), Wachstum, Rekonvalescenz. Das Hungergefühl scheint vom Vagus (10. Hirnnerven, s. S. 140) angeregt zu werden, jedoch hebt Durchschneidung dieses Nerven die Freßlust bei Tieren nicht auf. Ein Teil des Hungergefühls ist ein psychischer Vorgang. So verschwindet der Hunger rascher wieder,

wenn er nicht zur gewohnten Zeit gestillt wird. Alle intensive geistige Beschäftigung und Gemütserregung unterdrückt den Hunger. Bewußtlose, Blödsinnige, Geisteskranke würden oft verhungern, wenn man sie nicht zum Essen zwänge.

Bei längerem Hunger stellt sich bald immer mehr zunehmende Kraftlosigkeit und Abmagerung mit Spärlicherwerden der Absonderungen ein, bis endlich unter Fieber, Irrereden und Krämpfen der Tod durch **Verhungern** (Inanition) erfolgt. Sehr interessant ist übrigens, daß die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Organe gegen das Verbrauchtwerden beim Verhungern im geraden Verhältnis zu ihrer Lebenswichtigkeit steht. So fand Voit bei einer verhungerten Katze, daß das Fett 97, die Milz 67, die Leber 53, die Muskeln 30, das Blut 27, die Haut 20, der Darm 18, die Lungen 17, die Knochen 14, Gehirn, Rückenmark und Nerven 9 und das Herz 2 Prozent ihres ursprünglichen Gewichts verloren hatten. Gesunde Menschen ertragen Hunger und Durst gewöhnlich nicht viel länger als eine Woche, selten mehr als zwei Wochen; Kranke (vorzüglich Rückenmarksleidende) und besonders Irre können viel länger hungern, oder bestehen doch bei äußerst wenig Nahrung. Bei Wassergenuß kann der Hunger länger (50 und mehr Tage) ertragen werden. Erwachsene beklagt das Hungern weniger wie Kinder und alte Leute; kräftige Frauen können es leichter als Männer ertragen. — Mit dem **Durste** verhält es sich wie mit dem Hunger; auch er ist anfangs rein örtlich; er ist an die Mund- und Rachenhöhle geknüpft, und die hier befindlichen sensiblen oder Durstnerven stammen vom Vagus, Zungenschlundkopfnerven und dreigeteilten Nerven. Der Durst erzeugt Empfindung von Trockenheit, Rauheit und Brennen im weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Schlundkopfe, wodurch diese Teile rauher werden und die Zunge am Gaumen klebt. Befeuchtung dieser Partien stillt auf einige Zeit den Durst; später muß aber das allgemeine Bedürfnis nach Wasser gestillt werden. Denn der letzte Grund der Erregung der Durstnerven beruht im Wassermangel, und alles, was den Wasserverlust des Blutes erhöht oder erniedrigt, vermehrt oder vermindert den Durst. Er zeigt sich deshalb stärker bei Hitze (im Sommer und Fieber), raschen Bewegungen, reichlichem Genuß von Salzen. Verdünnte Säuren (Essigsäure, Zitronensäure) wirken dadurch durstlöschend, daß sie die Wasserausfuhr beschränken. Direkte Einführung (Einspritzung) von Wasser ins Blut stillt den Durst. Der Tod durch **Verdursten** erfolgt gewöhnlich unter heftigem Fieber mit Irrereden, Hallucinationen und peinigenden Wahnvorstellungen.

Der **Hunger** steigt und fällt im gesunden Zustande mit dem Bedürfnisse des Organismus nach festen Nahrungsstoffen und sonach mit dem Verbrauche von Körperbestandteilen. Das Kind, welches wachsen soll, der Arbeiter, welcher bei seiner Arbeit stets Blut und Körpersubstanz verbraucht, der Kranke, welcher zur Gesundheit zurückkehrt, der Wanderer und jeder, der stärkere Bewegungen vornimmt, sie alle hungern öfter und mehr als alte, kränkliche und träge Personen. Männer hungern im Durchschnitt stärker als Frauen, Sanguiniker mehr als Phlegmatiker. Künstliche Reizmittel, wie Gewürze und weingeistige Getränke, können den Hunger vergrößern; werden sie aber zu oft und in zu starker Gabe gebraucht, dann stumpfen sie die Empfindlichkeit der Magennerven ab und mindern den Hunger. Der Branntweintrinker verliert seinen Appetit um so mehr, je mehr er sich der Trunkenheit ergibt. Auch rufen Störungen des Magens und Gehirns, sowie überhaupt alle heftigeren, mit Nervenverstimmung verbundenen Krankheitszustände gewöhnlich Veränderung im Appetite hervor. — Die Gewohnheit beherrscht übrigens die Hungerempfindung in bedeutendem Grade, denn man kann sich nicht bloß an eine bestimmte Zeit, zu welcher der Hunger eintritt, gewöhnen, sondern er läßt sich auch durch Vielessen so verstärken, daß man dann mehr Nahrungsstoffe zu sich nimmt, als der Körper nötig hat. — **Appetitlosigkeit** begleitet nicht nur die meisten Magenaffektionen, sondern fast alle bedeutenderen Krankheitszustände. Die naturwidrige Erhöhung des Hungers (**Wolfshunger**) läßt sich, ebenso wie der **Heißhunger** (eine plötzlich eintretende heftige Eßlust, deren Nichtbefriedigung Uebelkeit, Schwäche und selbst Ohnmacht erzeugt) und der Appetit nach besonderen Speisen oder nach Dingen, die sich gar nicht zum Genusse eignen (**Gelüste**, die besonders bei bleichsüchtigen Mädchen und Schwangeren vorkommen), zur Zeit noch nicht erklären. Man pflegt diese widernatürlichen Hungerarten als Verstimmungen der Hungernerven zu bezeichnen. — **Durstsucht** (enormer, fast un-

löschbarer Durst) ist eine Erscheinung von Krankheit, namentlich der Zuckerruhr; Trinkscheu kommt bei tetanischen (Starr-) Krämpfen, bei Hundswut und Wasserscheu vor.

Dem Nahrungsbegehren steht das Gefühl der Sättigung und zuletzt das des Ekels, des Abscheues vor Nahrungsaufnahme, oft verbunden mit Erbrechen, entgegen. Das Gefühl der Sättigung ist teils ein lokales (Gefühl von Vollsein), teils ein allgemeines (Sättigungsgefühl mit Wohlbehagen), und mit demselben hört das Verlangen nach Nahrungsaufnahme auf. Bei Uebersättigung, mit Magendrücken und allgemeinem Unbehagen, erregt schon die Erinnerung an Speisen, der Geruch und der Anblick derselben, das Ekelgefühl und selbst Erbrechen. Es scheint, daß das Gefühl des Ekels in einer Ueberreizung der Magennerven durch übermäßige Blutzufuhr beruht. Auch durch Reflex kann es erzeugt werden, wie durch gewisse Gerüche, Geschmäcke, Anblicke. Nur die Begierde bei sehr heftigem Hunger bewirkt, daß der Ekel überwunden und sonst ekelhaft Erscheinendes verzehrt wird.

A. Ernährung.

Was versteht man unter Nahrungsstoff, Nahrungsmittel, Genußmittel, Nahrung und Speisen?

Solange das Leben besteht, d. h. solange sich im tierischen und menschlichen Organismus jenes fortwährende „Neubilden" und „Absterben" vollzieht, welches als „Stoffwechsel" (s. S. 322) bezeichnet wird, solange scheidet der Körper fortwährend beträchtliche Mengen wägbarer Stoffe (unorganische Salze, Wasser, Kohlensäure und stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte) aus, die, soll der Körper in seinem Bestande erhalten bleiben, durch Aufnahme von Nahrung wieder ersetzt werden müssen. Man schätzt die täglich zu verarbeitende Nahrungsmenge beim Erwachsenen auf $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$ seines Körpergewichts (2,5 bis 3,5 Kilogramm, wovon 2 bis 2,5 Kilogramm auf Flüssigkeiten und 750 Gramm auf feste Substanzen zu rechnen sind). Das Wasser und die unorganischen Salze verlassen bei diesem Stoffwechsel den Körper unverändert in der Form, in welcher sie aufgenommen wurden, während die organischen Stoffe (Eiweißkörper, Albuminoide und Fette), wenn sie im Körper ausgedient haben und diesen wieder verlassen, beträchtliche Veränderungen darbieten. Neben der Nahrung, die der Mensch aufnimmt, gelangt aber durch die Atmung noch ein Stoff, der Sauerstoff oder die Lebensluft (s. S. 24), in den Körper, der für die Fortdauer des Lebens so unentbehrlich wie für das Brennen einer Flamme ist. Der eingeatmete Sauerstoff zersetzt nämlich fortwährend (s. S. 53 und 156) die organischen Körperbestandteile, verbindet sich mit ihren chemischen Elementarbestandteilen und verläßt den Körper in Form dieser chemisch sehr einfachen Sauerstoffverbindungen (Kohlensäure, Wasser, Harnstoff, Harnsäure u. a.). Diese Verbindung des Sauerstoffs mit anderen chemischen Elementen, welche als Oxydation oder Verbrennung (s. S. 24) bezeichnet wird, ist stets mit Wärmebildung verbunden. Das Leben ist also an eine fortwährende Verbrennung der organischen Körperbestandteile gebunden, und die Eigenwärme des Organismus (s. S. 149) ist die Verbrennungswärme, die bei dieser Oxydation entsteht.

Die Oxydation der organischen Körperbestandteile dient aber nicht nur

zur Erzeugung der Körperwärme, sie ist auch die Kraftquelle für die willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen (mechanischen Leistungen) unseres Körpers. Wie die in der Dampfmaschine durch Verbrennung von Kohle erzeugte Wärme mechanische Leistungen verrichtet, so läßt sich auch alle Arbeit, welche die Muskeln des Körpers leisten, auf die Wärme zurückführen, die bei der Verbrennung oder Oxydation der organischen Körperbestandteile entsteht. Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft (s. S. 66) hat auch für den tierischen Organismus seine volle und unumstößliche Gültigkeit. Alle lebendige Kraft (Bewegung), die der menschliche und tierische Körper in irgend einer Form erzeugt, geht aus bereits vorhandener Kraft (Spannkraft, s. S. 67) hervor; mit anderen Worten: wie in der ganzen Natur, so ist auch im tierischen und menschlichen Organismus jede Kraftentwickelung nur eine Kraftumsetzung.

Die Bedeutung der Nahrungsaufnahme ist demnach eine ähnliche wie die des Brennmaterials bei einer Dampfmaschine. Diese bedarf, wie der tierische Körper, einer regelmäßigen Zufuhr von Luft, Wasser, Brennstoffen und Material zum Ersatz abgenutzter Maschinenteile und gibt ab: Wasserdampf, Kohlensäure nebst Produkten unvollständiger Verbrennung, sowie Asche, Schlacken und abgenutzte Maschinenbestandteile. Im Gegensatz zur Dampfmaschine ist der menschliche und tierische Organismus aber selber zugleich Heizer und Maschinist, und während bei der Dampfmaschine der Ersatz der abgenutzten Maschinenteile nur während ihres Stillstandes und durch fremde Thätigkeit erfolgt, repariert sich der Organismus immerfort selbst, und der Ersatz der verbrauchten Teile verlangt keinen Stillstand seines Ganges. Bei den Dampfmaschinen wird nur ein Teil (ein Zwölftel) der Spannkraft der Kohle als Arbeit der Maschine gewonnen, die übrige Kräftesumme, die bei der Verbrennung der Kohle frei wird, geht als Wärme, Elektricität und innere Reibung für die äußere Arbeit verloren. Im tierischen Organismus werden dagegen die Spannkräfte weit vollkommener ausgenutzt. Für seine mechanische Leistung vermag der Körper ein Fünftel der produzierten Wärme (Spannkraft) zu verwerten, und die neben dieser äußeren Arbeit entstehenden Kraftformen der Elektricität, der Wärme und inneren Arbeit haben für den Haushalt des Organismus eine nicht geringere Bedeutung als die äußere Arbeitsleistung. Die menschliche und tierische Kraftmaschine übertrifft also an Vollkommenheit weit unsere Dampfmaschinen, doch beruhen ihre Leistungen auf ganz den gleichen Bedingungen, auf der Ueberführung der Spannkraft in lebendige Kraft.

Die Aufgabe der Nahrung besteht also nicht nur darin, den fortwährenden Verlust, welchen der Körper durch die Ausscheidung von unveränderten unorganischen Stoffen (Wasser und Salzen) und die Verbrennung von organischen Stoffen erleidet, durch die Zufuhr neuen, zum Aufbau und zur Erneuerung der Organe tauglichen Materials wieder zu ersetzen — ein Vorgang, den man als Bilanz des tierischen Haushalts zu bezeichnen pflegt —, sondern auch Material (Spannkräfte) zur Erzeugung der tierischen Wärme und der mechanischen Leistung (Arbeit) zu liefern. Sie hat ferner bei noch nicht vollkommen entwickeltem Körper (jugendlicher Organismus) und mitunter auch beim Erwachsenen, wenn ein gesteigerter Organansatz wünschenswert erscheint, die weitere Aufgabe, die Masse der Körperorgane zu vermehren. Wie aber schon früher hervorgehoben wurde, geht dem tierischen Organismus durchweg das Vermögen ab, sich, wie die Pflanze, die Bestandteile seines Körpers aus den Elementen und einfachen chemischen Verbindungen selbst zu bereiten (s. S. 53); es müssen ihm vielmehr im allgemeinen die schon zusammengesetzten chemischen

Verbindungen zugeführt werden, aus welchen seine Organe aufgebaut sind. Die 15 Grundstoffe oder chemischen Elemente, welche den Körper zusammensetzen (s. S. 24), bilden folgende Gruppen: Mineralsalze, Wasser, (stickstoffhaltige) Eiweißkörper und Albuminoide, (stickstofflose) Fette und Kohlenhydrate. An den Aufgaben, welche die Nahrung zu erfüllen hat, beteiligen sich diese verschiedenen Nahrungsstoffe in sehr verschiedener Weise. Der Aufbau und die Erhaltung der Organe wird, abgesehen von dem Wasser, welches etwa 58 Prozent des Körpers bildet, vorzugsweise von den stickstoffhaltigen Eiweißstoffen besorgt, obgleich sich auch die stickstofffreien Stoffe (Fette und Kohlenhydrate), wenn auch in geringerem Grade, am Organaufbau beteiligen. An der Erzeugung von lebendigen Kräften (Wärme, Elektricität und mechanische Leistung) beteiligen sich alle organischen Stoffe (Eiweißkörper, Fette, Kohlenhydrate und organische Säuren) je nach der Summe der in ihnen enthaltenen, bei der Zersetzung im Körper freiwerdenden Spannkräfte. Die stickstofffreien Stoffe, welche beim Organaufbau eine untergeordnete Rolle spielen, besitzen dagegen die größte Summe von verwendbarer Spannkraft und beteiligen sich daher vorwiegend an der Erzeugung von lebendigen Kräften. Die Organbildung ist also die Hauptfunktion der Eiweißstoffe, die Krafterzeugung diejenige der Fette und Kohlenhydrate, aber in untergeordneter Weise beteiligen sich auch die Eiweißstoffe an der Krafterzeugung und die Fette und Kohlenhydrate an der Organbildung.

Nach diesen Erörterungen läßt sich auf die Frage, was ist ein Nahrungsstoff, erwidern, daß alle Stoffe, welche sich entweder an dem normalen Organaufbau beteiligen oder welche Spannkräfte enthalten, die der Organismus zur Erzeugung von lebendigen Kräften benutzen kann, als Nahrungsstoffe zu bezeichnen sind. Unter diesen beiden Gesichtspunkten lassen sich alle organischen und unorganischen Nährstoffe vereinigen. Der Sauerstoff, als wesentliche Ursache der Befreiung der Spannkräfte der oxydierten Körperstoffe, das Wasser, ohne welches eine chemische Aktion überhaupt nicht eintritt, die unorganischen Salze, welche wesentlich an der Flüssigkeitsströmung im Organismus mitarbeiten, und welche sich zum Teil in sehr erheblicher Weise, wie z. B. bei den Knochen, am Organbau beteiligen und auf die chemischen Vorgänge in den Geweben und Flüssigkeiten wesentlich bedingend einwirken, fallen sonach ebensowohl unter den Begriff der Nahrungsstoffe, wie die organischen Nährsubstanzen, die man früher fast ausschließlich darunter verstand.

Sieht man von den Kräftewirkungen der Nahrungsstoffe ab, d. h. davon, ob sie Wärme und mechanische Kraft liefern, oder die Befreiung von Spannkräften im Organismus ermöglichen, und faßt man ausschließlich nur ihren Wert für die Ernährung, d. h. für die stoffliche Erhaltung des Körpers ins Auge, so kann man kurz jeden Stoff, der imstande ist, einen zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoff zum Ansatz zu bringen oder dessen Abgabe zu verhüten oder zu vermindern, als Nahrungsstoff bezeichnen. Betrachtet man weiterhin die stoffliche Bedeutung der einzelnen Nahrungsstoffe für den Tierkörper, so haben sie im allgemeinen die Auf-

gabe zu erfüllen, den Bestand des Körpers an Eiweiß, Fett, Wasser und Salzen zu erhalten; alle anderen Stoffe des Organismus sind nur Abkömmlinge der genannten Stoffe bei der Zersetzung, oder dienen, wie z. B. der Sauerstoff, zur weiteren Verarbeitung im Körper und zur Hervorbringung gewisser mechanischer Leistungen.

Diesen Effekt üben nun die Nahrungsstoffe in zweierlei Weise aus. Entweder wird aus einem Nahrungsstoff direkt ein Stoff des Körpers gebildet, oder es schützt ein Nahrungsstoff einen Stoff des Körpers vor der Zersetzung und Ausscheidung, weil er an seiner Stelle zersetzt wird. So muß z. B. zur Erhaltung oder Ablagerung des Eiweißes am Körper unter allen Umständen Eiweiß genossen werden; aber die Zufuhr von Leim, Stärke, Zucker und Fett, welche, ohne daß aus ihnen Eiweiß wird, den Verbrauch des Eiweißes geringer machen, schützen das Eiweiß teilweise vor Zersetzung. Ebenso vermögen die Kohlenhydrate (Stärkemehl, Zucker u. a.) das Fett des Körpers in seinem Bestand zu erhalten, weil sie leichter als dieses zerlegt werden. Die einfachen Nahrungsstoffe: Wasser, Aschebestandteile (unorganische Salze), Eiweiß, Leim, Kohlenhydrate, Fette, werden aber nur in seltenen Fällen (z. B. Zucker, Kochsalz, reines Fett ꝛc.) rein und unvermischt in den Körper eingeführt. Wir setzen vielmehr meistens unsere Nahrung aus einfachen Nahrungsstoffen und gewissen natürlichen, aus dem Tier- und Pflanzenreiche stammenden Verbindungen zusammen — z. B. Fleisch, welches neben Eiweiß stets Fett, leimgebende Substanzen, Wasser und Salze enthält; das aus Eiweiß, Stärkemehl und Salzen bestehende Brot; Vegetabilien, welche neben den Kohlenhydraten auch Eiweiß, Fett, Wasser und Salze enthalten — in welchen sich die verschiedenen einfachen Nahrungsstoffe in den verschiedensten Verhältnissen befinden. Eine derartige Mischung von verschiedenen Nahrungsstoffen wird ein *Nahrungsmittel* genannt.

Es genügt nun aber nicht, daß eine Nahrung die verschiedenen Nahrungsstoffe in genügender Menge enthält; die einzelnen Bestandteile der Nahrung müssen darin auch *in einer Form enthalten sein, in welcher sie im Verdauungsapparat von den Verdauungssäften* (siehe S. 203 u. f.) *gelöst und von dem Darme aufgesaugt oder resorbiert, d. h. in Blutbestandteile umgewandelt werden können.* Die Nahrungsmittel dürfen daher namentlich nicht von unlöslichen oder undurchdringlichen Hüllen umgeben sein. Zur Verdauung jeder Nahrung ist ein bestimmter Kraftaufwand erforderlich; je nachdem die Verdauung eines Nahrungsmittels eine größere oder kleinere Arbeit kostet, mehr oder weniger Kraft verzehrt, unterscheidet man *leichtverdauliche* und *schwerverdauliche Nahrungsstoffe*. Wollte man z. B. dem Menschen die verschiedenen Nahrungsstoffe in Form von Gras, Heu oder Stroh in gehöriger Menge und im richtigen Verhältnis darbieten, so wäre dies keine Nahrung für ihn, weil die Nahrungsstoffe im Gras, Heu und Stroh in feste Hüllen von Cellulose oder Pflanzenzellstoff eingeschlossen sind, welche nur von den eigenartig gebauten Verdauungsorganen des Pflanzenfressers gelöst werden können, während der menschliche Darm sie nicht zu verdauen vermag. Man darf also nicht den Wert eines Nahrungsmittels nur nach seiner chemischen

Zusammensetzung beurteilen, man muß vielmehr durch sog. Ausnützungsversuche (bei welchen genau untersucht wird, wieviel unverdaute Nahrungsmittel mit dem Kote abgehen) in Erfahrung bringen, ob die in dem angeblichen Nahrungsmittel enthaltenen Nahrungsstoffe auch im menschlichen Darme ausgenützt werden, und in welcher Menge und Zeit dies geschieht.

Die möglichst vollkommene Ausnützung der Nahrungsstoffe im Verdauungsapparate kann aber nur dann stattfinden, wenn die Nahrung längere Zeit, etwa 18 Stunden, im Organismus zurückgehalten wird. So werden z. B. größere Mengen Stärkemehl vom Darme nur schwer verwertet, weil ein Teil des genossenen Stärkemehles im Darme leicht in saure Gärung gerät, wobei Milchsäure entsteht. Nur ein ganz robuster Mensch kann diese sauren Massen verdauen, bei den meisten beschleunigen dieselben die wurmförmigen Bewegungen des Darmrohres so, daß der Inhalt desselben ausgeschieden wird, ehe er ausgenützt ist*). Auf dem großen Unterschiede, der in den meisten Fällen in der Ausnützung im Darme zwischen den pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln (in welchen sich im großen und ganzen die nämlichen Nahrungsstoffe finden) besteht, beruht auch im wesentlichen ihr verschiedenes Verhalten und ihr verschiedener Wert für die Ernährung.

Es genügt aber nicht, daß dem Menschen die verschiedenen Nahrungsstoffe in passender Form und Mischung zugeführt werden. Neben den Nahrungsstoffen müssen in der Nahrung noch andere Stoffe, die sog. Genußmittel, enthalten sein, welche meist keinen oder nur einen sehr geringen Nährwert haben, die Nahrung aber wohlschmeckend und genießbar machen. Ein geschmackloses Gemenge aus Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, Wasser und Mineralsalzen würden wir nur im Notfalle verzehren. Die Genußmittel, deren Bedeutung für die Ernährung nicht minder groß ist als die der Nahrungsstoffe, wirken vorwiegend als Reize (Nervenreize) auf die Verdauungsnerven. Sie vermehren die Schleim- und Speichelabsonderung im Munde, sowie die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanals und befördern dadurch ganz wesentlich die Verdauung. Man trennt die Genußmittel in eigentliche Genußmittel und Gewürze. Zu den ersteren gehören Kaffee, Thee, Schokolade, Wein, Bier, Branntwein, Fleischbrühe und Tabak, während unter Gewürz im physiologischen Sinne jede Substanz verstanden wird, die den Geschmackssinn in stärkerer Weise zu erregen vermag. Hierher gehören die eigentlichen Gewürze, das Kochsalz, die Säuren, ferner alle stark schmeckenden Stoffe, welche bei der Zubereitung (Kochen, Braten u. s. w.) der Speisen aus Bestandteilen der Nahrungsmittel entstehen (braune Kruste des Bratens, Brot- und Kuchenrinde u. dgl.).

Die vorstehenden Erörterungen lassen sich mit Professor Voit, von dessen verdienstvollen Forschungen auf dem Gebiete der Ernährungslehre noch öfter die Rede sein wird, kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

---

*) Die saure Gärung des Stärkemehles (Mehlbrei, Arrowroot u. s. w.), welches man unvernünftigerweise den Kindern statt der Muttermilch reicht, ruft oft heftige Darmkatarrhe und Durchfälle der Kinder hervor.

„Jeder Stoff, welcher den Verlust eines zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffes verhütet, nennen wir einen Nahrungsstoff und schreiben ihm die Eigenschaft des Nahrhaften zu. — Ein Nahrungsmittel ist ein aus mehreren Nahrungsstoffen bestehendes Gemenge. — Dasjenige Gemisch aus Nahrungsstoffen, Nahrungsmitteln mit den nötigen Genußmitteln, welches den Körper mit der geringsten Menge der einzelnen Nahrungsstoffe auf seinem Bestand erhält, oder auf eine gewünschte Zusammensetzung bringt und dabei denselben so wenig als möglich abnützt, ist für einen bestimmten Fall die richtige Nahrung mit der Eigenschaft des Nährenden. — Das Ideal der Nahrung ist diejenige wohlschmeckende Nahrung, welche die für einen bestimmten Fall gerade erforderliche Quantität der einzelnen Nahrungsstoffe in richtiger Mischung zuführt und dabei den Körper so wenig als möglich belastet."

Zubereitete Verbindungen von Nahrungsstoffen, Nahrungsmitteln und Gewürzen werden Speisen genannt. Die Zubereitung der Speisen hat besonders den Zweck, die Nahrung wohlschmeckend und verdaulicher zu machen. Eine gute und schmackhafte Zubereitung der Speisen, die aber nicht in unnatürliche Verfeinerung ausarten soll, ist sehr wichtig, denn es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die eine wohlschmeckende und appetitliche Speise hervorruft, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch reflektorisch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte stattfindet.

Ehe wir nun die Frage zu beantworten suchen, aus welchen Mengen der verschiedenen Nahrungsstoffe soll die richtige Nahrung des Menschen unter bestimmten Verhältnissen zusammengesetzt sein, oder was und wieviel soll man essen? müssen wir uns erst mit den wichtigsten Nahrungsstoffen, Nahrungs- und Genußmitteln bekannt machen.

Nahrungsstoffe.

Die Nahrungsstoffe werden entweder nach ihrer Abstammung (in animalische und vegetabilische) oder nach ihrer chemischen Beschaffenheit eingeteilt. Hinsichtlich der letzteren unterscheidet man zunächst unorganische und organische Nahrungsstoffe; erstere bestehen aus Wasser und Mineralsalzen und dienen zum Ersatz unverbrennlicher Körperbestandteile, letztere (Eiweißkörper, Fette, Kohlenhydrate) ersetzen die verbrennlichen Körperbestandteile und müssen deshalb oxydierbar, d. h. fähig sein, Verbindungen mit Sauerstoff einzugehen. Ein solcher Nahrungsstoff ist im allgemeinen um so wertloser, eine je höhere Oxydationsstufe er einnimmt (je sauerstoffreicher er ist). Denn der Wert eines Nahrungsstoffes richtet sich vorzugsweise nach der durch ihn repräsentierten Summe von Spannkraft (s. S. 67 und 326), d. h. nach der Menge von Wärme oder mechanischer Arbeit (lebendiger Kraft), die aus seiner Verbrennung hervorgeht. Je mehr aber ein Stoff schon Sauerstoff enthält (je höher seine Oxydationsstufe ist), um so mehr Spannkräfte hat er schon verloren, um so weniger Sauerstoff

ist er daher aufzunehmen imstande, und um so wertloser ist er für die verschiedenartigen Leistungen des tierischen Organismus. Fett, Eiweiß und Kohlenhydrate sind deshalb sehr wertvolle, Harnstoff und Kreatin (s. S. 45) ganz wertlose Nahrungsstoffe*). Die organischen Nahrungsstoffe teilt man weiterhin in stickstoffhaltige (Eiweißstoffe) und stickstofflose (Fette, Kohlenhydrate, Pektinstoffe und organische Säuren) ein, über deren Bedeutung sogleich ausführlich die Rede sein soll.

Organische Nahrungsstoffe.

I. Stickstoffhaltige Nahrungsstoffe.

Die Eiweißstoffe oder Albuminate und ihre nächsten stickstoffhaltigen Abkömmlinge.

Die Eiweißstoffe oder Proteinsubstanzen (s. S. 43) stehen unter den Nahrungsstoffen obenan und sind außer Wasser und Salzen die einzigen unentbehrlichen unter ihnen, denn alle übrigen organischen stickstofffreien Verbindungen, welche sich noch neben dem Eiweiß an der Zusammensetzung der Gewebe beteiligen, können im Organismus als Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe gebildet werden. Neben Wasser und Salzen bilden die Albuminate den wesentlichen Bestandteil derjenigen organischen Masse, die in allen Organismen der Träger der Lebenserscheinungen ist und Protoplasma genannt wird. Wie die einfachste Monere, so bestehen auch bei allen höheren Tieren und beim Menschen das Blut, die übrigen Ernährungsflüssigkeiten, sowie alle Gewebe und die dieselben zusammensetzenden Zellen (s. S. 54) im wesentlichen aus Albuminaten. Alle Eiweißstoffe des Tier- und Menschenkörpers stammen direkt (Pflanzenkost) oder indirekt aus dem Pflanzenreiche, denn nur die Pflanze besitzt das Vermögen, aus unorganischen Stoffen organische Stoffe zu bilden. Die pflanzlichen Eiweißstoffe werden durch die Nahrungsaufnahme zum Protoplasma des tierischen und menschlichen Organismus. Die einzelnen Arten des Eiweißes, welche im Körper vorkommen (s. S. 43), können innerhalb des Organismus sowohl aus einander, wie aus den pflanzlichen Eiweißstoffen erzeugt werden. In den tierischen Nahrungsmitteln finden sich im allgemeinen weit mehr von diesen Stoffen, als in den pflanzlichen; von den letzteren besitzen nur die Hülsenfrüchte und die Getreidesamen einen bedeutenderen Gehalt an Eiweißstoff. Milch (Käse), Blut, Fleisch, Eingeweide, Ei, Getreidesamen (Mehl) und Hülsenfrüchte sind unsere eiweißreichsten Nahrungsmittel.

Alle Eiweißsubstanzen werden mit Hilfe des Magen- und Darmsaftes, sowie des Bauchspeichels in eine dem flüssigen Eiweiße ähnliche Masse (in sog. Peptone s. S. 212) umgewandelt und sodann vom Magen und Darmkanale aus durch die Saugadern in das Blut gebracht, welches alle Gewebe und Organe des Körpers mit

*) Liebig teilte die organischen Nahrungsstoffe 1. in organbildende (oder blutbildende, plastische) und krafterzeugende: Eiweißkörper (stickstoffhaltige) und 2. in wärmebildende oder respiratorische: Fette, Kohlenhydrate (stickstofffreie) ein. Die ersteren sollten nicht nur zu der Bildung der Gewebe dienen, sondern auch durch ihre Zersetzung (Oxydation) die Bewegung, die Arbeitsleistung vermitteln, d. h. als Quelle der Muskelkraft dienen, die letzteren die wesentlichen Wärmeerzeuger sein. Eine Einteilung der Nahrungsstoffe nach den verschiedenen Zwecken, welchen sie im Körper dienen, ist aber ganz unzulässig, weil sich auch die stickstofffreien Stoffe an der Gewebsbildung und umgekehrt die stickstoffhaltigen Stoffe an der Erzeugung der Wärme beteiligen. Nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 66) entstehen eben bei der Oxydation aller organischen Stoffe lebendige Kräfte.

Ernährungsflüssigkeit (s. S. 157) versorgt. Der bei weitem größte Teil des täglich genossenen Eiweißes wird aber nicht fester, dauernder Bestandteil der Organe (sog. „Organeiweiß"), sondern verbleibt in der die einzelnen Organe durchströmenden Säftemasse (sog. „cirkulierendes oder Vorratseiweiß") und wird durch die Thätigkeit der mit ihm in Berührung kommenden Zellen für die verschiedenartigen Kraftleistungen des Organismus mehr oder minder rasch zersetzt. Je größer der Vorrat unseres Körpers an flüssigem oder cirkulierendem Eiweiß ist, um so beträchtlicher wird auch unsere Arbeitsleistung und Energieentwickelung sein, auch wenn die Organmasse unseres Körpers vielleicht nicht so bedeutend ist, wie bei einem andern, der sich dagegen nur schlecht ernährt und infolgedessen nur über wenig cirkulierendes Eiweiß verfügt. Beim Stoffwechsel (s. S. 154) zerfallen die Eiweißsubstanzen zuerst in stickstofffreie und stickstoffhaltige Verbindungen. Die ersteren werden unter fortwährender Sauerstoffaufnahme zuletzt in Kohlensäure und Wasser verbrannt. In gleicher Weise bildet sich aus den stickstoffhaltigen Spaltungsprodukten des Eiweißes ein chemischer Körper, der Harnstoff (s. S. 45), der hauptsächlich durch die Nieren mit dem Harn ausgeschieden wird und dann sich leicht und rasch in Kohlensäure und Ammoniak umwandelt. Nach der Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs läßt sich deshalb auch leicht der Eiweißverbrauch des Organismus berechnen.

Aus den Eiweißstoffen entsteht im Organismus das noch höher zusammengesetzte Hämoglobin (s. S. 44), der wichtige Hauptbestandteil der Blutkörperchen. Das mit der Nahrung eingeführte Hämoglobin kann das Hämoglobin des Körpers nicht ersetzen, weil es durch die Säure des Magensaftes zersetzt wird. Unentschieden ist noch, ob ein anderer hoch zusammengesetzter, von den Eiweißkörpern abstammender phosphorhaltiger Stoff, das Lecithin (s. S. 44), welches einen wichtigen Bestandteil des Nervengewebes und der Blutkörperchen bildet, gleichfalls im Organismus gebildet wird, oder ob er aus der organischen Nahrung, in welcher er verbreitet ist (Eidotter, Gehirn, Hülsenfrüchte und Getreidefrüchte) unverändert entnommen wird. Dagegen ist sicher, daß die im Körper vorkommenden Albuminoide (leimgebende und chondrigene Substanz, Hornstoff, Schleimstoff, s. S. 44) bei der Zersetzung der Eiweißstoffe gebildet werden. Von sämtlichen stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen sind daher nur die Eiweißkörper unzweifelhaft unentbehrlich.

Die leimgebenden Gewebe und die chondrigene Substanz, welche durch Kochen mit Wasser in Leim (s. S. 44) verwandelt werden, können für sich allein den Eiweißbedarf des Organismus nicht decken, da sie kein Organeiweiß zu bilden vermögen. Sie dienen hauptsächlich zur Ersparnis verschiedener, im Säftevorrat des Körpers cirkulierender Stoffe: Fett, Kohlenhydrate, besonders aber des Eiweißes, da sie sich an dessen Stelle zu zersetzen und den Untergang desselben zu beschränken vermögen. So wichtig es nun auch ist, daß die Nahrung die gehörige Menge Eiweißsubstanzen enthalte, so wäre es doch falsch, wollte man Schwächlinge und Rekonvaleszenten mit reiner Eiweiß- (Fleisch-) Kost ernähren; dieselben müssen neben Fleisch, Eiern, Milch noch Fette und Kohlenhydrate (Zucker, Stärke) genießen.

a. Tierische Eiweißstoffe und ihre nächsten Abkömmlinge.

(Siehe S. 43.)

1. Tierisches Eiweiß (Albumin) findet sich: im Blute, im Safte des Fleisches, des Bindegewebes und aller Eingeweide, im Speisesaft und in der Lymphe, im Weißen der Eier und auch zwischen Fett im Dotter.

2. Tierischer Faserstoff (Fibrin) kommt vor: im geronnenen Blute (das Gerinnende, den Blutkuchen bildend, s. S. 160).

3. Myosin, ein dem Fleische zukommender Eiweißstoff (s. S. 106).

4. Syntonin, ein Bestandteil der Muskeln (s. S. 44).

5. Tierischer Käsestoff (Kasein): in der Milch (Käse) aller Säugetiere und in den Flüssigkeiten vieler Gewebe (s. S. 43).

6. Globulin im Blute und vielen Geweben (s. S. 160).

7. Das phosphorhaltige Vitellin im Eidotter (s. S. 44).

8. Das Lecithin in dem Nervengewebe, im Blute und Eidotter (s. S. 44).
9. Die leimgebende und die chondrigene Substanz (Abkömmlinge von Eiweißstoffen oder sog. Albuminoide); sie liefern beim Kochen Leim, der beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt. Die leimgebende Substanz der Knochen, Sehnen, Häute, des Hirschhorns, der Fischschuppen u. s. w. liefert den sog. Knochen- oder Hautleim, jene der Knorpeln (die chondrigene Substanz) den sog. Knorpelleim (s. S. 44).

b. Pflanzliche Eiweißstoffe.

1. Pflanzen-Eiweiß (Albumin) findet sich: in den Säften der Pflanzen, vorzugsweise in den Gemüsepflanzen und in dem Samen der Getreidearten.
2. Pflanzen-Fibrin (Faserstoff) kommt in Verbindung mit Pflanzenleim als sog. Kleber vor: in den Samen der Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Hirse, Reis und Buchweizen).
3. Pflanzen-Käsestoff (-Kasein oder Legumin): in den Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen, s. S. 43).
4. Das Emulsin oder Synaptase, ein dem Legumin ähnlicher Stoff: in den ölreichen Samen, besonders in Nüssen und Mandeln.
5. Lecithin in den Hülsenfrüchten und Getreidesamen.

II. Stickstofffreie Nahrungsstoffe.

Fette, Kohlenhydrate, Pektinstoffe, organische Säuren.

(Siehe S. 37 bis 42.)

Obgleich die stickstofffreien Substanzen im allgemeinen nur in untergeordneter Weise sich an der Zusammensetzung der Gewebe beteiligen, so sind sie doch für die Bildung der meisten Gewebe nicht minder wichtig als die stickstoffhaltigen Eiweißkörper und die unorganischen Stoffe. Eine wichtige Bedeutung haben sie jedenfalls für die Zusammensetzung der Gehirn- und Nervensubstanz, die sehr reich an eigentümlichen Fetten (s. S. 135) sind. Da es aber teils erwiesen, teils wahrscheinlich ist, daß die stickstofffreien Substanzen, Fett, Glykogen, Inosit oder Muskelzucker, Dextrin, Milchzucker, Milchsäure u. a., welche regelmäßige Bestandteile des menschlichen Körpers sind, im Organismus aus Eiweißkörpern entstehen können, so lassen sich die stickstofffreien Nahrungsstoffe nicht als absolut unentbehrlich bezeichnen. Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, daß eine nur aus Eiweißstoffen und den nötigen unorganischen Nahrungsstoffen (Wasser und Salzen) bestehende Nahrung für die Dauer ausreichend und zweckmäßig sei, denn es ist die Frage, ob die dann erforderliche große Menge von Eiweißstoffen verdaut werden könnte. Die Fette können wahrscheinlich bei großem Aufwand von Eiweißstoffen in der Nahrung entbehrt werden; auch die Kohlenhydrate können nur in ganz geringen Mengen vertreten sein (wie dies bei den Eskimos und einigen Nomadenstämmen der Fall ist); wo sie aber zu erlangen sind, bilden sie bekanntlich einen Hauptbestandteil der Nahrung. Können auch die Fette und Kohlenhydrate für sich nicht im Notfall wie die Eiweißstoffe als vollständige organische Nahrung dienen (den Hungertod verhindern), so beschränken sie doch die Sauerstoffaufnahme und setzen dadurch den Bedarf des Körpers an Eiweiß herab, indem sie die Zersetzung desselben einschränken. Die Kohlenhydrate, welchen diese den Eiweißumsatz vermindernde (eiweißsparende) Wirkung in noch höherem Grade als den Fetten zukommt, sind insofern noch von weiterer Bedeutung, als der Zucker auch das Fett des Körpers zu ersparen vermag. Fette und Kohlenhydrate ersetzen sich in ihrer Wirkung in Beziehung der Verhütung des Fettverlustes des Körpers, wie Versuche ergeben haben, in dem Verhältnis von 10 : 17. Da die Stärke mit Hilfe des Mund- und Bauchspeichels in Dextrin und Zucker umgewandelt wird (s. S. 203), so hat sie für die Ernährung dieselbe Bedeutung wie Zucker. Da aber stets, auch bei der reichlichsten Einführung von Fett und Kohlenhydraten, ein Eiweißverlust (eine fortwährende

Absonderung von Harnstoff) stattfindet, so muß dafür, durch eiweißhaltige Nahrungsstoffe, Ersatz geboten werden. Während früher angenommen wurde, daß alles im Körper vorkommende Fett ausschließlich aus den genossenen Fetten und Kohlenhydraten gebildet werde, glaubt man jetzt, daß ein guter Teil des abgelagerten Fettes aus den genossenen Eiweißkörpern stammt, welche zum Teil durch mannigfache Teilung und Zersetzungsvorgänge in Fett verwandelt werden, gerade so wie im Leib der Biene aus dem Eiweiß des Blütenstaubes das Wachs entsteht.

Der Schwerpunkt der stickstofffreien Nahrungsstoffe im Ernährungsprozesse liegt unzweifelhaft in ihrer Beziehung zur Wärme- und Kraftentwickelung des Organismus (s. S. 326). Ihre Verbindung mit Sauerstoff (Verbrennung oder Oxydation) trägt nicht nur in überwiegender Weise zur Entwickelung der Körperwärme bei, sondern sie ist auch die wichtigste Quelle der Muskelkraft (mechanischen Arbeit). Die Menge des im Körper verbrannten (besonders im Fette und den Kohlenhydraten enthaltenen) Kohlenstoffs läßt sich aus der Menge der sich dabei bildenden und durch die Atmung ausgeschiedenen Kohlensäure bestimmen. Da nun angestrengte Muskelarbeit nicht die Harnstoffausscheidung (s. S. 332), wohl aber die Kohlensäureausscheidung bedeutend steigert, so geht hieraus hervor, daß bei der Muskelarbeit weniger Eiweißstoffe (Muskelsubstanz), als vielmehr Fette und Kohlenhydrate durch den Sauerstoff unter Freiwerden von Bewegung und Wärme (s. S. 109) verbrannt werden, während man früher gerade entgegengesetzt annahm, daß vorzugsweise eiweißhaltige Substanzen verbrannt würden. Die Muskelarbeit kommt demnach in ähnlicher Weise zustande, wie die Arbeit einer Dampfmaschine, welche aus Eisen und Messing besteht, deren Arbeitsleistung aber durch Verbrennung von Kohle zustande kommt. Da die Arbeitsleistung der Muskeln durch Verbrennung kohlenstoffreicher Verbindungen (Fette und Kohlenhydrate) bewirkt wird, so ist bei anstrengender Arbeit der reichliche Genuß kohlenstoffreicher Nahrungsstoffe (Fett, Zucker, Stärkemehl) am Platze. Wie sich aber bei der Dampfmaschine auch die metallenen Maschinenbestandteile abnutzen und ausgebessert werden müssen, so werden auch die eiweißartigen Bestandteile der Muskelmaschine allmählich abgenutzt (verbrannt), und es muß daher, soll sie sich kräftig erhalten, in der Nahrung auch Eiweiß zugeführt werden. Den höchsten Wert für die Krafterzeugung (Wärme, mechanische Arbeit) besitzen die Fette, welche sauerstoffärmer (spannkraftreicher) als die Kohlenhydrate sind (s. S. 330). Die Fette erleiden im Körper eine sehr einfache Umwandelung; sie werden nämlich im Darmkanale mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels entweder in feine Kügelchen zerteilt (vermilcht), so daß nun das flüssig gewordene und mit Wasser gemischte Fett einer Mandelmilch ganz ähnlich ist, oder sie werden unter Mitwirkung des Bauchspeichels verseift, und können nun in diesen Formen leicht von den Saugadern des Darmes aufgesaugt und ins Blut und in die Gewebe geführt werden (s. S. 214). Stärke und Dextrin werden in Zucker verwandelt und dann wie die Fette im Stoffwechsel zu Kohlensäure und Wasser verbrannt.

1. Fette.

a. Fette tierische Substanzen.

(Siehe S. 89.)

Tierisches Fett genießen wir entweder mit dem Fleische oder setzen es den Speisen für sich zu. Rinds- und Hammeltalg; Schweinefett oder Schweineschmalz; Kuhbutter; Gänsefett; Fisch- und Leberthran; Knochenmark. Auch das Pferdefett läßt sich ganz gut verwenden.

b. Fette pflanzliche Substanzen.

Fette Oele gewinnen wir zur Nahrung vorzugsweise aus den Früchten des Olivenbaumes und aus den Mohnsamen als Baum- und Mohnöl, ferner aus den Samen des Rübsen, Raps, Hanfs, der Sonnenblumen, aus den Mandeln, Nüssen,

Bucheckern u. a. In Rußland und Polen wird auch das kalt ausgepreßte **Leinöl** (aus der Leinpflanze) zum Anmachen der Speisen verwendet.

Feste Fette. **Kakaobutter**, ein Bestandteil des Kakao, hat das Ansehen von Talg, riecht und schmeckt schwach nach Kakao und wird nicht leicht ranzig; die **Muskatbutter**, ein Bestandteil der Muskatnuß; das butterartige **Palmfett**, welches aus der afrikanischen Oelpalme gewonnen wird; die **Kokosnußbutter**, aus den Kernen der Kokospalme; **Bassiabutter**, das Fett des Butterbaumes, wird in Ostindien und Afrika von den Eingeborenen genossen.

2. Kohlenhydrate.

a. Tierische Kohlenhydrate.

(Siehe S. 38.)

1. **Milchzucker** findet sich in der Milch der Säugetiere, am reichlichsten in der Pferdemilch; in der Frauenmilch etwas reichlicher als in der Kuhmilch.
2. **Inosit** oder **Muskelzucker** im Pferdefleisch, Ochsenblut, in der Leber, Lunge, im Gehirn, in der Milz, in den Nieren.
3. **Glykogen** oder **tierische Stärke** in der Leber der Säugetiere, in den Muskeln, in den embryonalen Organen. Außerdem in Mollusken, namentlich Muscheln (Austern) reichlich vorhanden.
4. **Dextrin** oder **Stärkegummi** im Blute der Pflanzenfresser, im Pferdefleisch, in der Leber mit Hafer gefütterter Pferde.
5. **Traubenzucker, Dextrose** oder **Stärkezucker** in geringen Mengen in fast allen tierischen Flüssigkeiten; im Blute, Muskelgewebe, im Weißen und im Dotter des Eies, in der Leber, Thymus u. s. w. Auch im Honig.
6. **Schleimzucker** kommt neben Traubenzucker im Honig vor.

b. Pflanzliche Kohlenhydrate.

(Siehe S. 37.)

1. **Stärkemehl** oder **Amylum** in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Samen der Getreidearten, den Hülsenfrüchten, Kartoffeln, im Mark der Sagopalme (echter Sago), Arrowroot, Tapioka.
2. **Dextrin** entsteht aus der Stärke durch die Einwirkung höherer Temperatur (über 120° C.; daher in der Brot- und der Kuchenrinde, im Zwieback, geröstetem Mehl) und beim Keimen der Kartoffeln und des Getreides. Im Körper verwandelt der Mund- und Bauchspeichel die Stärke in Dextrin (s. S. 203).
3. **Rohrzucker** im Safte des Zuckerrohres, der Ahornarten, Zucker- und Runkelrüben, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben, vielen Palmen, in der Birke u. s. w.
4. **Schleim-** oder **Fruchtzucker**, unkristallisierbare Zuckerarten im Sirup (s. S. 38), Honig und in den süßen Früchten.
5. **Traubenzucker** in den meisten Obstsorten, besonders in den Weintrauben und Aepfeln.
6. **Pflanzenzellstoff** oder **Cellulose**, die Hauptmasse aller Pflanzen. Nur die junge nicht ausgebildete Cellulose (junge Gemüse, zarter Salat u. dergl.) kann von dem menschlichen Darme verdaut werden.
7. **Inulin** oder **Alantstärkemehl** in der Alantwurzel, in den Wurzelknollen der Georgine, des Topinambur, der Zichorien u. a.
8. **Cichenin** oder **Moosstärke** in der isländischen Flechte und anderen Flechten sowie in verschiedenen Algen (Ceylon-Moos, Agar-Agar u. a.).
9. **Gummi**, ein sehr verbreiteter Pflanzenbestandteil; besonders als Gummi arabicum, welches aus verschiedenen Akaziensorten ausfließt und an der Luft erhärtet.
10. **Pflanzenschleim** oder **Bassorin** in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Quittenkernen, Leinsamen, Salep, der Eibischwurzel, den Malven, verschiedenen Seealgen (Carraghen- oder isländisches Moos) und im Tragantgummi.
11. **Manna-** oder **Pilzzucker** in dem Safte der Mannaesche, den Pilzen und Algen.
12. **Eichelzucker** in den Eicheln.
13. **Sorbin** in den Vogelbeeren.
14. **Glycirrhizin** im Süßholz.

Absonderung von Harnstoff) stattfindet, so muß dafür, durch eiweißhaltige Nahrungsstoffe, Ersatz geboten werden. Während früher angenommen wurde, daß alles im Körper vorkommende Fett ausschließlich aus den genossenen Fetten und Kohlenhydraten gebildet werde, glaubt man jetzt, daß ein guter Teil des abgelagerten Fettes aus den genossenen Eiweißkörpern stammt, welche zum Teil durch mannigfache Teilung und Zersetzungsvorgänge in Fett verwandelt werden, gerade so wie im Leib der Biene aus dem Eiweiß des Blütenstaubes das Wachs entsteht.

Der Schwerpunkt der stickstofffreien Nahrungsstoffe im Ernährungsprozesse liegt unzweifelhaft in ihrer Beziehung zur Wärme- und Kraftentwickelung des Organismus (s. S. 326). Ihre Verbindung mit Sauerstoff (Verbrennung oder Oxydation) trägt nicht nur in überwiegender Weise zur Entwickelung der Körperwärme bei, sondern sie ist auch die wichtigste Quelle der Muskelkraft (mechanischen Arbeit). Die Menge des im Körper verbrannten (besonders im Fette und den Kohlenhydraten enthaltenen) Kohlenstoffs läßt sich aus der Menge der sich dabei bildenden und durch die Atmung ausgeschiedenen Kohlensäure bestimmen. Da nun angestrengte Muskelarbeit nicht die Harnstoffausscheidung (s. S. 332), wohl aber die Kohlensäureausscheidung bedeutend steigert, so geht hieraus hervor, daß bei der Muskelarbeit weniger Eiweißstoffe (Muskelsubstanz), als vielmehr Fette und Kohlenhydrate durch den Sauerstoff unter Freiwerden von Bewegung und Wärme (s. S. 109) verbrannt werden, während man früher gerade entgegengesetzt annahm, daß vorzugsweise eiweißhaltige Substanzen verbrannt würden. Die Muskelarbeit kommt demnach in ähnlicher Weise zustande, wie die Arbeit einer Dampfmaschine, welche aus Eisen und Messing besteht, deren Arbeitsleistung aber durch Verbrennung von Kohle zustande kommt. Da die Arbeitsleistung der Muskeln durch Verbrennung kohlenstoffreicher Verbindungen (Fette und Kohlenhydrate) bewirkt wird, so ist bei anstrengender Arbeit der reichliche Genuß kohlenstoffreicher Nahrungsstoffe (Fett, Zucker, Stärkemehl) am Platze. Wie sich aber bei der Dampfmaschine auch die metallenen Maschinenbestandteile abnutzen und ausgebessert werden müssen, so werden auch die eiweißartigen Bestandteile der Muskelmaschine allmählich abgenutzt (verbrannt), und es muß daher, soll sie sich kräftig erhalten, in der Nahrung auch Eiweiß zugeführt werden. Den höchsten Wert für die Krafterzeugung (Wärme, mechanische Arbeit) besitzen die Fette, welche sauerstoffärmer (spannkraftreicher) als die Kohlenhydrate sind (s. S. 330). Die Fette erleiden im Körper eine sehr einfache Umwandelung; sie werden nämlich im Darmkanale mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels entweder in feine Kügelchen zerteilt (vermilcht), so daß nun das flüssig gewordene und mit Wasser gemischte Fett einer Mandelmilch ganz ähnlich ist, oder sie werden unter Mitwirkung des Bauchspeichels verseift, und können nun in diesen Formen leicht von den Saugadern des Darmes aufgesaugt und ins Blut und in die Gewebe geführt werden (s. S. 214). Stärke und Dextrin werden in Zucker verwandelt und dann wie die Fette im Stoffwechsel zu Kohlensäure und Wasser verbrannt.

1. Fette.

a. Fette tierische Substanzen.

(Siehe S. 89.)

Tierisches Fett genießen wir entweder mit dem Fleische oder setzen es den Speisen für sich zu. Rinds- und Hammeltalg; Schweinefett oder Schweineschmalz; Kuhbutter; Gänsefett; Fisch- und Leberthran; Knochenmark. Auch das Pferdefett läßt sich ganz gut verwenden.

b. Fette pflanzliche Substanzen.

Fette Oele gewinnen wir zur Nahrung vorzugsweise aus den Früchten des Olivenbaumes und aus den Mohnsamen als Baum- und Mohnöl, ferner aus den Samen des Rübsen, Raps, Hanfs, der Sonnenblumen, aus den Mandeln, Nüssen,

Buchedern u. a. In Rußland und Polen wird auch das kalt ausgepreßte Leinöl (aus der Leinpflanze) zum Anmachen der Speisen verwendet.

Feste Fette. Kakaobutter, ein Bestandteil des Kakao, hat das Ansehen von Talg, riecht und schmeckt schwach nach Kakao und wird nicht leicht ranzig; die Muskatbutter, ein Bestandteil der Muskatnuß; das butterartige Palmfett, welches aus der afrikanischen Oelpalme gewonnen wird; die Kokosnußbutter, aus den Kernen der Kokospalme; Bassiabutter, das Fett des Butterbaumes, wird in Ostindien und Afrika von den Eingeborenen genossen.

2. Kohlenhydrate.

a. Tierische Kohlenhydrate.

(Siehe S. 38.)

1. Milchzucker findet sich in der Milch der Säugetiere, am reichlichsten in der Pferdemilch; in der Frauenmilch etwas reichlicher als in der Kuhmilch.
2. Inosit oder Muskelzucker im Pferdefleisch, Ochsenblut, in der Leber, Lunge, im Gehirn, in der Milz, in den Nieren.
3. Glykogen oder tierische Stärke in der Leber der Säugetiere, in den Muskeln, in den embryonalen Organen. Außerdem in Mollusken, namentlich Muscheln (Austern) reichlich vorhanden.
4. Dextrin oder Stärkegummi im Blute der Pflanzenfresser, im Pferdefleisch, in der Leber mit Hafer gefütterter Pferde.
5. Traubenzucker, Dextrose oder Stärkezucker in geringen Mengen in fast allen tierischen Flüssigkeiten; im Blute, Muskelgewebe, im Weißen und im Dotter des Eies, in der Leber, Thymus u. s. w. Auch im Honig.
6. Schleimzucker kommt neben Traubenzucker im Honig vor.

b. Pflanzliche Kohlenhydrate.

(Siehe S. 37.)

1. Stärkemehl oder Amylum in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Samen der Getreidearten, den Hülsenfrüchten, Kartoffeln, im Mark der Sagopalme (echter Sago), Arrowroot, Tapioka.
2. Dextrin entsteht aus der Stärke durch die Einwirkung höherer Temperatur (über 120° C.; daher in der Brot- und der Kuchenrinde, im Zwieback, geröstetem Mehl) und beim Keimen der Kartoffeln und des Getreides. Im Körper verwandelt der Mund- und Bauchspeichel die Stärke in Dextrin (s. S. 203).
3. Rohrzucker im Safte des Zuckerrohres, der Ahornarten, Zucker- und Runkelrüben, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben, vielen Palmen, in der Birke u. s. w.
4. Schleim- oder Fruchtzucker, unkrystallisierbare Zuckerarten im Sirup (s. S. 38), Honig und in den süßen Früchten.
5. Traubenzucker in den meisten Obstsorten, besonders in den Weintrauben und Aepfeln.
6. Pflanzenzellstoff oder Cellulose, die Hauptmasse aller Pflanzen. Nur die junge nicht ausgebildete Cellulose (junge Gemüse, zarter Salat u. dergl.) kann von dem menschlichen Darme verdaut werden.
7. Inulin oder Alantstärkemehl in der Alantwurzel, in den Wurzelknollen der Georgine, des Topinambur, der Zichorien u. a.
8. Lichenin oder Moosstärke in der isländischen Flechte und anderen Flechten sowie in verschiedenen Algen (Ceylon-Moos, Agar-Agar u. a.).
9. Gummi, ein sehr verbreiteter Pflanzenbestandteil; besonders als Gummi arabicum, welches aus verschiedenen Akaziensorten ausfließt und an der Luft erhärtet.
10. Pflanzenschleim oder Bassorin in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Quittenkernen, Leinsamen, Salep, der Eibischwurzel, den Malven, verschiedenen Seealgen (Carraghen- oder isländisches Moos) und im Tragantgummi.
11. Manna- oder Pilzzucker in dem Safte der Mannaesche, den Pilzen und Algen.
12. Eichelzucker in den Eicheln.
13. Sorbin in den Vogelbeeren.
14. Glycirrhizin im Süßholz.

3. Pektinstoffe.

Das Pektin oder die Pflanzengallerte in den reifen und reifenden Früchten und fleischigen Wurzeln (s. S. 39).

4. Organische Säuren.

1. Milchsäure oder Gärungsmilchsäure in saurer Milch, dem Sauerkraute oder sauren Gurken als Produkt der Milchsäuregärung (s. S. 49).
2. Fleischmilchsäure im Muskelgewebe des Menschen, der Säugetiere und einiger Fische (s. S. 41).
3. Essigsäure (s. S. 41) im Essig und im Safte vieler Pflanzen, namentlich baumartiger Gewächse.
4. Weinsäure in den Weintrauben und mehreren anderen Früchten.
5. Traubensäure in den Weintrauben.
6. Zitronensäure in den Zitronen, Johannisbeeren, Heidelbeeren, Runkelrüben, an Kalk und Kali gebunden in den Zwiebeln und Kartoffeln.
7. Aepfelsäure oder Vogelbeersäure fast in allen sauren Pflanzensäften, namentlich in den sauren Aepfeln, im Saft der Berberitzen und der Vogelbeeren, meist gemeinschaftlich mit Wein-, Oxal- oder Zitronensäure.

Unorganische Nahrungsstoffe.

Wasser und Mineralsalze oder Aschebestandteile.

Die unorganischen Bestandteile des Organismus, Wasser und die unorganischen Salze: die phosphorsauren Alkalien und Erden (Kalk und Bittererde), die kohlensauren Erden, Chlorkalium und Chlornatrium, schwefelsaure Alkalien, Eisen und Kieselerde (s. S. 33) werden teils mit den tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, teils endlich mit dem Trinkwasser, welches einen großen Teil der Salze gelöst enthält, teils, wie das Kochsalz, direkt eingeführt. Wir genießen in unserer gewöhnlichen Nahrung meistenteils mehr Salze, als zum Ersatz der im Stoffwechsel ausgeschiedenen nötig sind. Der Ueberschuß wird im Harn gleich abgeschieden. Die unorganischen Nahrungsstoffe sind für den Menschen ebenso unentbehrlich wie die organischen, obgleich sie sich nicht an der Kraftentwickelung des Organismus beteiligen. Ohne Salze geht der Körper, auch wenn alle anderen Nahrungsstoffe eingeführt werden, zu Grunde; aber nicht momentan, sondern erst nach einiger Zeit.

Das **Wasser** (s. S. 30) gehört neben dem Sauerstoff, der Luft und der Wärme zu den Lebensbedingungen. Es gewinnt dadurch außerordentlich an Bedeutung, daß es die Fähigkeit besitzt, sehr viele Stoffe aufzulösen und gelöst unserem Körper zuzuführen. Es löst das Eiweiß, die Salze, den Zucker und führt sie in den Körper, in das Blut, und das Wasser im Blute ist es wieder, welches diese Stoffe zum Gehirn, zum Muskel, kurz an alle Stellen des Körpers schafft und von dort die Verbrennungsprodukte (Schlacken) holt und zur Lunge, Niere und Haut schafft, wo sie ausgeschieden werden. Das Wasser ist ein Bestandteil aller Organe und Gewebe (auch den Schmelz der Zähne nicht ausgenommen). Der Wassergehalt der verschiedenen Organe, Gewebe und Flüssigkeiten ist ein sehr verschiedener und auch nach dem Alter des Individuums wechselnd. Beim Erwachsenen bildet das Wasser 58 Prozent, beim Neugeborenen 66 Prozent, und im Alter nimmt, trotz des scheinbaren Vertrocknens des Körpers, doch der Wassergehalt zu. Der allergrößte Teil unseres Körperwassers wird als solches durch Getränke und Speisen von außen zugeführt; nur ein ganz kleiner Teil bildet sich im Körper selbst und ist das Endprodukt einer Reihe durch die oxydierende Wirkung des Sauerstoffs vermittelter chemischer Umsetzungen (Verbrennungen des Wasserstoffs organischer Verbindungen), wobei sich Wärme ent-

wickelt. Aus dem Körper ausgeführt wird das Wasser: durch Nieren, Haut, Lungen und Darm. Die Menge der Wasserausscheidung ist wechselnd; verschieden bei Hunger, Ruhe und Arbeit; vermehrt bei reichlicher Zuführung. Die mittlere Menge des täglich aus dem Körper ausgeschiedenen Wassers beträgt bei gesunden Erwachsenen in 24 Stunden 2500 Kubikcentimeter, wovon etwa die Hälfte durch die Nieren entleert wird. — Die Gegenwart des Wassers im Organismus ist eine der wesentlichsten Lebensbedingungen, denn 1. ist es das allgemeine Auflösungsmittel aller im Körper aufgelöst vorkommender Stoffe und dadurch der Vermittler chemischer Prozesse und physikalischer Vorgänge. 2. Es ist Imbibitionsstoff und bedingt den eigentümlichen festweichen Zustand (s. S. 6) der Organe und Gewebe, ihre Elasticität, ihre Ausdehnbarkeit, ihre Durchsichtigkeit und ihre Durchdringlichkeit. 3. Durch seine Verdunstung (auf der Haut, in den Lungen) werden beträchtliche Mengen von Wärme dem Körper auf diesem Wege fortwährend entzogen; das Wasser ist demnach ein Abkühlungsmittel und insofern ein wichtiger Wärmeregulator (s. S. 153).

Die **Salze** oder *festen unorganischen Nahrungsstoffe* werden auch *Aschebestandteile* genannt, weil diese unverbrennlichen Bestandteile als Asche zurückbleiben (wie die Asche beim Cigarrenrauchen), wenn man pflanzliche und tierische Organismen oder Teile derselben verbrennt. Im menschlichen Körper findet sich ein Teil dieser Salze, wie das Kochsalz, das kohlensaure Natron, die phosphorsauren Alkalien im Blute und in den Körperflüssigkeiten gelöst und kann auch so (im Schweiße, in den Thränen u. s. w.) von dem Körper ausgeschieden werden. Die Bedeutung dieser gelösten Salze beruht darauf, daß durch ihre Vermittelung die Zerstörungen und Verbrennungen der Nahrungsbestandteile, sowie auch die Lebensvorgänge in richtiger Weise vor sich gehen. Die Natronsalze erhalten z. B. das Blut, welches nicht viel ärmer an festen Bestandteilen als manches Gewebe ist, flüssig und stellen damit eine notwendige Bedingung des Lebensprozesses her, sie ziehen ferner die Kohlensäure an sich und halten dieselbe so lange fest, bis sie in den Lungen ausgeschieden wird (s. S. 161). Ein anderer Teil der Salze, vorzugsweise Phosphorsäure mit Kalk und Magnesium, sowie auch kohlensaurer Kalk, ist in ungelöstem Zustande im Körper vorhanden; sie bilden mehr wie die Hälfte der Knochensubstanz (s. S. 92). Die Salze, die der Mensch zu seiner Ernährung, d. h. zum Ersatz der beim Stoffwechsel ausgeschiedenen bedarf, werden dem Körper zum größten Teile bereits fertig gebildet zugeführt und verlassen den Körper meist auch in derselben Form, in der sie ihn betreten und nachdem sie zu seinem Aufbau und Thätigsein gedient haben. Seinen Bedarf an Salzen erhält der menschliche Körper zum größten Teil mit dem Trinkwasser und der tierischen und pflanzlichen Nahrung. Nur das Kochsalz setzen wir unseren Speisen direkt zu. Das Trinkwasser enthält fast alle festen unorganischen Nahrungsstoffe oder Salze im gelösten Zustande und in einer dem Bedürfnis des Tieres und Menschen entsprechenden Menge. Indem nämlich das Quellwasser den Boden durchsetzt, löst es die Bestandteile desselben und nimmt sie in sich auf. In geringerer Menge sind im Trinkwasser enthalten: die Alkalien (Kali und Natron), das Chlor und die Phosphorsäure. Die letztere, von der wir zur Bildung unseres Knochengewebes einer beträchtlichen Menge bedürfen, findet sich in Form von phosphorsauren Salzen auch im Samen der Getreidearten und Hülsenfrüchte, im Fleische und im Blute; teilweise bildet sie sich aber auch im Körper aus dem Phosphor seiner phosphorhaltigen organischen Bestandteile.

Das **Kochsalz**, *Chlornatrium* (s. S. 32) ist in allen Flüssigkeiten, Organen und Geweben enthalten. Alles im Körper vorkommende Kochsalz entstammt aus der Außenwelt und wird durch die Nahrung zugeführt. Der Austritt des Kochsalzes aus dem Körper geschieht mittels des Harns, der Exkremente, des Schleims und des Schweißes. Daß das Kochsalz eine große Bedeutung für den Tierorganismus haben muß, sieht man schon daraus, daß die Tiere und die meisten Menschen sich nach seinem Genusse sehnen, daß seine Menge im Blute von der mit der Nahrung aufgenommenen ganz unabhängig ist, und daß es im Blute und in den Geweben regelmäßig verteilt ist; hungernde Tiere scheiden sehr bald gar kein Kochsalz mehr durch den Harn aus, so daß also die Gewebe und Säfte dasselbe hartnäckig zurückhalten. Der Nutzen des Kochsalzes ist ein sehr mannigfaltiger; es übt einen bedeutenden Einfluß auf die

Diffusions- und Auffaugungsvorgänge*), auf Endosmose und Kapillarität (s. S. 65), vermehrt den Eiweißumsatz im Körper, weil es die Geschwindigkeit der Säfteströmung von Zelle zu Zelle in den Geweben steigert, und befördert die Verdauung (durch Hervorrufung einer reichlicheren Speichel- und Magensaftabsonderung). Es verhindert ferner in Verbindung mit Eiweiß die Auflösung der Blutkörperchen und bedingt im Blute das Gelöstsein von Eiweiß und Käsestoff; auch sprechen verschiedene Thatsachen dafür, daß es in enger, wenn auch noch nicht genau gekannter Beziehung zur Zellenbildung steht. Da das Kochsalz denjenigen Speisen, die den Geschmackssinn wenig erregen (indifferent schmecken), einen pikanten Geschmack erteilt und zugleich die Absonderung der Verdauungssäfte befördert, so gehört es auch zu den Genußmitteln oder Gewürzen.

a. **Salze der tierischen Nahrung.** Von diesen Stoffen finden sich vorzugsweise in der tierischen Nahrung: der phosphorsaure Kalk, das kohlensaure und phosphorsaure Kali und Natron, sowie das Eisen; auch Kochsalz findet sich in den tierischen Nahrungsmitteln in größerer Menge als in den pflanzlichen.

b. **Salze der pflanzlichen Nahrung.** Die Pflanzennahrung enthält, mit Ausnahme der phosphorsauren und kohlensauren Talkerde, im Verhältnis zur tierischen Nahrung nur wenig von den nötigen unorganischen Stoffen. Nur die Asche der Getreidesamen und Hülsenfrüchte stimmt mit jener der tierischen Nahrung überein.

Unter die unorganischen Nahrungsstoffe rechnen manche auch den für das Leben unentbehrlichen **Sauerstoff** der atmosphärischen Luft, welcher bereits bei den chemischen Grundstoffen (s. S. 24), bei der Atmosphäre (s. S. 30) und bei der Atmung (s. S. 189) ausführlich besprochen wurde.

Nahrungsmittel.

Wasser.

Trinkwasser, Seewasser, Mineralwasser.

Das Wasser (s. S. 30 und 336), das unentbehrlichste aller Nahrungsmittel, muß in ziemlich großer Menge in unseren Körper geschafft werden, da fast drei Fünftel desselben (das Blut zu $^4/_5$, das Fleisch zu $^2/_3$) aus Wasser bestehen und fortwährend große Mengen Wassers aus dem Körper in flüssiger oder in Dunstform entfernt werden. Eine Menge von Beschwerden haben ihren Grund in einer unzureichenden Menge Wassers im Blute und überhaupt im Körper. Das Wasser, welches von uns getrunken wird, nimmt seinen Weg größtenteils schon vom Magen aus teils direkt in das Blut (der Pfortader), teils in die Lymphgefäße und wird dann vom Blute aus an allen Punkten des Körpers (nebst anderen Blutbestandteilen) in so großer Menge abgeschieden, daß unser Körper einem mit Wasser getränkten Schwamme gleicht. Ueberflüssiges Wasser wird baldigst durch die Nieren, Haut und Lungen entfernt, so daß enorme Mengen Wasser getrunken werden müßten, wenn dadurch bedeutendere Störungen der Gesundheit eintreten sollten. Ob wir kaltes oder warmes Wasser trinken, ist insofern ein großer Unterschied, als bei ersterem die Kälte als nervenreizendes

*) Versuche haben eine bestimmte Beziehung des Auffaugungsvermögens tierischer Membranen (Häute) zu dem Salzgehalte der Lösungen ergeben, die sich auch auf die Blutgefäße übertragen läßt. Mit dem Salzgehalte getrunkenen Wassers ändert sich auch das Auffaugungsvermögen der Blutgefäße für das Wasser. Ist dessen Salzgehalt kleiner wie der des Blutes, so wird es mit der größten Schnelligkeit aufgenommen und durch die Nieren wieder ausgeschieden. Enthält das Wasser mehr Salz als das Blut, so tritt es nicht mehr durch die Nieren, sondern durch den Darmkanal aus (wie bei den salinischen abführenden Mineralwässern).

Mittel mitwirkt, weshalb sehr kaltes Wasser Magenschmerzen hervorrufen und den Stuhlgang befördern kann.

Als Trinkwasser empfiehlt sich am meisten das Quell- und Brunnenwasser, denn diese Wässer, obschon niemals chemisch rein, sind am schmackhaftesten und führen dem Körper nicht bloß Wasser, sondern auch wichtige, für die Knochenbildung unentbehrliche Kalksalze zu. Regenwasser und destilliertes Wasser, welchen die Mineralbestandteile fehlen, müssen erst durch Zusatz von Salzen, besonders von Kochsalz, zum Gebrauche als Trinkwasser tauglich gemacht werden. — An ein gutes trinkbares und gesundes Wasser sind aber folgende Anforderungen zu stellen: es muß vollkommen klar und farblos, kristallhell sein und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also Luft, zumal Kohlensäure enthalten; es muß möglichst frei von organischen Stoffen und deren Zersetzungsprodukten: Ammoniak, Salpetersäure und salpetriger Säure sein und darf nur Spuren von salpetersauren Salzen enthalten; es muß völlig geruchlos sein und von reinem erquickendem Geschmacke, ohne irgend welchen Beigeschmack; zur Sommerzeit muß es kälter, im Winter dagegen wärmer als die atmosphärische Luft sein (+ 10 bis 15° C. oder 8 bis 12° R.). Die salpetersauren Salze (s. S. 35) des Wassers stammen nur zum kleinsten Teile aus der Atmosphäre; zum größten Teile werden sie demselben, wie die mannigfachen organischen Verunreinigungen, durch in die Brunnen und den Boden gesickerte Flüssigkeiten beigemischt, welche aus Kloaken, Abflußkanälen, Fabriken u. dgl. stammen. Klarheit, Farb-, Geruch- und Geschmacklosigkeit des Wassers beweisen aber noch durchaus nicht mit Sicherheit das Fehlen von Verunreinigungen. Auch das klarste Wasser, wenn es längere Zeit gestanden hat, setzt einen trüben Ueberzug an das Glas ab, und zwar deshalb, weil die Kohlensäure, die den kohlensauren Kalk aufgelöst enthielt, entwichen ist und nun die Kalksalze sich ausscheiden. Wer auf Reisen viel verschiedenes Wasser trinken muß, thut gut, demselben etwas Spirituöses (Rotwein oder Rum, bitteren Schnaps, von den beiden letzteren etwa einen Theelöffel auf ein Glas) zuzusetzen. — Gegen die übermäßige Hitze unseres Inneren schützt nichts besser als reichliches Trinken vielen und kalten Wassers, weil dieses unmittelbar eine gewisse Wärmemenge an sich nimmt, und weil es mittelbar durch Unterstützung des Schwitzens und Verdunsten des Schweißes Wärme ausführt. Eine schwitzende Haut gibt viermal so viel Wärme ab, als eine trockene; schwitzende Menschen haben weniger von der Hitze zu leiden, als solche mit trockener Haut. Feuerarbeiter können andauernd furchtbare Hitze ertragen, wenn sie viel trinken und tüchtig schwitzen. Auf Märschen in der Sonnenhitze muß oft und viel Wasser (mit einer kleinen Menge spirituösen Getränkes) getrunken werden, wenn die Hitze nicht schaden soll.

Infolge von Verunreinigungen des Trinkwassers, besonders mit Bakterien (s. S. 47) und anderen mikroskopisch-kleinen Pflanzen und Tieren, sowie mit Produkten der Fäulnis organischer Substanzen: Leichen und Ausleerungen von Tieren, Abgängen des Lebens, Haushaltes und der Industrie, kann dieses Ursache zu mancherlei schweren Erkrankungen (Cho-

lera, Typhus, Ruhr) werden. Besonders geben die Kloaken, Abflußkanäle, Friedhöfe, Fabriken ꝛc. in der Nähe (bis zu sechs und mehr Meter von Brunnen) häufig Veranlassung dazu. Der Bakteriengehalt des Wassers schwankt in sehr weiten Grenzen; während gutes Quellwasser in einem Kubikcentimeter nur 3 bis höchstens 100 Bakterien enthält, wurden deren im Seinewasser oberhalb Paris 5760, unterhalb Paris 12 000, im Kanalwasser sogar 38 800 pro Kubikcentimeter gefunden. Durch die Sorge für gutes, reines Trinkwasser kann eine Menge von infektiösen Krankheiten verhütet werden, denn das Trinkwasser ist ein Verbreitungsmittel für faulende, krankheiterzeugende Stoffe. Um unreines Wasser trinkbar zu machen, gibt es verschiedene Reinigungsweisen. Das Kochen zerstört die organischen Stoffe; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Dieser kann dann in etwas dadurch verbessert werden, daß man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt oder Kohlensäure zusetzt. Zur Klärung und Verbesserung unreinen Wassers dient die Filtration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle (besonders sog. plastischer Kohle, einer Zusammensetzung von Kohle und Thon), weil diese die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende und fauligschmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohlefilter bleiben allerdings nur wirksam, wenn sie häufig gereinigt werden. Das letztere geschieht so, daß die Kohle zuerst mit verdünnter Salzsäure und dann wiederholt mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und sodann unter Luftabschluß in einem bedeckten irdenen Gefäße von feuerfestem Thone im Kohlenfeuer geglüht wird. — Die sicherste Reinigung des Wassers findet durch Destillation statt; dieselbe entzieht aber, außer den schädlichen Stoffen, dem Wasser auch die Luft und die Salze, welche jedoch künstlich wieder beigemischt werden können. Kann unreines Trinkwasser weder gekocht noch destilliert werden, dann setze man wenigstens eine geringe Menge von übermangansaurem Kali*) bei, so daß das Wasser kaum gefärbt erscheint. Durch Alaun, Kalkwasser, gerbstoffhaltige Substanzen (chinesischer Thee, Kaffee) werden die organischen Stoffe niedergeschlagen. — Nachgewiesen können organische Stoffe im Trinkwasser werden: durch Zusatz einiger Tropfen Goldchloridlösung oder einer alkalischen Kalium-Quecksilberjodidlösung oder einer Lösung von übermangansaurem Kali oder Natron, wodurch ein dunkler brauner Niederschlag entsteht, wenn organische Stoffe vorhanden sind. — Zur Geschmacksverbesserung des Trinkwassers setzt man demselben Essig, Zucker, saure und süße Fruchtsäfte, Weine und andere Spirituosen zu. Diese Stoffe können das Wasser allerdings wohlschmeckend machen, sind aber durchaus nicht im stande, die Wirkungen schädlicher Beimengungen aufzuheben. — Vielfach werden bleierne Leitungsröhren zur Wasserleitung verwendet, weil das durchgeleitete harte Wasser kein Blei auflöst. Trotzdem ist es doch gut, von Zeit zu Zeit nachzuforschen, ob das

*) Eine Lösung von übermangansaurem Kali soll enthalten ein Teil des reinen Salzes in 100 Teilen Wasser.

Wasser nicht Blei enthält, denn es ist dies möglich, wenn das Wasser sehr weich ist oder mit Luft in Berührung in den Röhren stagniert. Dies geschieht auf die Weise leicht, daß man zu einem Glase Wasser etwas Schwefelwasserstoff-Ammoniak zusetzt. Entsteht dadurch eine braune Färbung, welche durch nachher zugesetzte Weinsteinsäure nicht wieder verschwindet, so ist Blei vorhanden. Auf keinen Fall darf das Wasser mehr als 0,7 Milligramm Blei pro Liter enthalten. — Rohes Eis und Eiswasser können die Ursache der Verbreitung von Eingeweidewürmern und Bakterien sein; künstliches Eis (aus destilliertem Wasser) ist deshalb vorzuziehen.

Die Wässer, mit denen wir es im gewöhnlichen Leben zu thun haben, bezeichnet man als süße, salzige und stehende Gewässer. Das süße Wasser, welches uns zum Getränk dienen kann, kennen wir als Regen-, Quell-, Brunnen- und Flußwasser. Das Regenwasser ist zwar das reinste der süßen Gewässer und schmeckt deshalb eigentümlich fade, enthält aber dennoch Spuren von Kohlensäure, Salzen (Kochsalz), Ammoniak und atmosphärischer Luft. Daß nicht selten das Regenwasser noch mit solchen staubförmigen und gasartigen Stoffen verunreinigt sein muß, welche sich in der Atmosphäre gerade aufhielten, ist natürlich. So ist Stadtregenwasser stets unreiner als Landregenwasser, es enthält namentlich schweflige Säure und Schwefelsäure beigemengt, welche aus den Steinkohlenfeuerungen entstammen. In wasserarmen Gegenden sammelt man das Regenwasser in Cisternen. Dem geschmolzenen Schneewasser mangeln die Gase des Regenwassers. — Das Quellwasser ist ursprünglich Regenwasser, welches durch die Erde filtriert ist, aber an irgend einer abhängigen Stelle auf festem Grunde sich zu einem Strahl ansammelt und so an der Oberfläche wieder zum Vorschein kommt. Die Bestandteile des Quellwassers sind nach dem Boden, welchen es durchdringt, sehr verschiedenartige; von Gasen enthält es Kohlensäure und atmosphärische Luft (von ersterer mehr, von letzterer weniger als das Regenwasser), von festen Substanzen gewöhnlich kohlensaure, schwefelsaure oder salzsaure Erden und Alkalien (Kalk, Natron, Kochsalz) aufgelöst. Die Temperatur des Quellwassers, gewöhnlich + 7 bis 12° C. oder 6 bis 10° R., hängt von der Wärme der Erdschichten ab, durch welche dasselbe emporsteigt, und richtet sich sonach hauptsächlich nach der Tiefe des Ursprungs der Quelle. — Das Brunnenwasser ist dem Quellwasser ziemlich ähnlich, allein weil es langsamer als dieses durch die Erde filtriert, hat es einen größeren Reichtum an erdigen Stoffen, besonders an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, und dieser Reichtum ist um so größer, je mehr Kohlensäure darin vorhanden, welche die Auflöslichkeit des Kalkes befördert. Die Menge jener Kalksalze bedingt die Härte des Brunnen- und Quellwassers, welche sich recht gut dadurch mindern läßt, daß man durch Kochen die Kohlensäure austreibt, worauf sich ein großer Teil der Kalksalze ausscheidet (als Topf- oder Kesselstein anlegt). Hartes Wasser taugt übrigens seines Kalkgehaltes wegen weder zum Kochen (besonders der Hülsenfrüchte und des Fleisches) noch zum Kaffee-, Thee- und Malzaufguß, noch auch zum Waschen (da die Seife gerinnt), Bleichen und Färben; hierzu muß weiches Wasser verwendet werden, und ein solches ist das Regen-, Schnee- und Flußwasser. Indem nämlich durch das Sieden ein Teil des zur Auflösung des Kalkes nötigen Wassers und der Kohlensäure verdunstet, setzt sich der Kalk auf den Schalen der Erbsen, Linsen 2c. ab, verhindert dadurch das Eindringen des Wassers und so das Erweichen und Garwerden der Speisen. Durch Zusatz von etwas Soda läßt sich das harte Wasser zum Kochen der Hülsenfrüchte, des Kaffees und Thees sowie auch zum Trinken brauchbar machen. Wenn größere Mengen harten Wassers in Behältern sieden, so setzt sich der Kalk als „Pfannen-, Topf- oder Kesselstein" an den Wänden derselben fest. Zusatz von Soda (kohlensaurem Natron) oder doppeltkohlensaurem Natron zum Wasser verhindert diese Kalkausscheidung (Steinbildung), denn die Kohlensäure der Soda erhält den Kalk aufgelöst; kohlensaurer Kalk und Natron sind dann im Wasser vorhanden. Daß man mit hartem Wasser nicht gut waschen und bleichen kann, kommt daher, weil der Kalk die Seife nicht ordentlich auflösen läßt, sondern zersetzt, d. h. sich mit den fettigen Stoffen derselben zu einer schmieri-

gen und klebrigen Masse, zu sog. Kalkseife, verbindet, die sich auf die Zeuge auflegt, sie rauh macht, mit einem Ueberzuge bedeckt und dadurch der Seife ihre Schmutz und Fett auflösende Eigenschaft benimmt (s. S. 40). — Das Flußwasser, welches aus einer Vereinigung von Quell- und Regenwasser besteht, enthält außer den Stoffen dieser Wässer auch noch lösliche Bestandteile des Flußbettes und muß deshalb in verschiedenen Flüssen sehr verschieden sein. Häufig, namentlich in der Nähe großer Städte, ist das Flußwasser auch noch mit organischen Substanzen verunreinigt. — Das Wasser der Landseen teilt im allgemeinen die Eigenschaften des Flußwassers. — Zu den salzigen Gewässern gehört, abgesehen von den salzigen Mineralwässern, das Meer- oder Seewasser, welches etwa zwei Drittel unserer ganzen Erde einnimmt. Dasselbe zeichnet sich vor dem süßen Wasser durch seinen großen Salzgehalt (3 bis 4 Prozent) aus, und dieser wird vorzugsweise durch Kochsalz, Bitter- und Glaubersalz bedingt. An verschiedenen Stellen des Ozeans ist dieser Salzgehalt verschieden, am größten im Stillen Ozean, am geringsten in der Ostsee und dem Schwarzen Meer. Zum Getränke für den Menschen ist das Meerwasser vollständig untauglich, da es den Durst nicht stillt und abführend wirkt, doch läßt es sich durch Gefrieren, Destillieren und Filtrieren ganz oder zum großen Teile von seinen Salzen befreien und dadurch trinkbar machen. Für diesen Zweck führen die Schiffe besonders konstruierte Apparate mit sich, durch welche das destillierte Meerwasser mit Luft imprägniert und so von seinem faden Geschmack befreit wird. — Stehende Wässer in Sümpfen, Gräben, Teichen, Lachen 2c., welche vorzüglich in warmer Jahreszeit infolge der Fäulnis organischer Substanzen dem Menschen schädliche Gase (Kohlen-, Phosphor- und Schwefelwasserstoff) entwickeln, enthalten zuviel organische Substanzen und Fäulnisprodukte, als daß sie trinkbar sein könnten, jedoch lassen sie sich durch Kochen oder durch Filtrieren mit frisch geglühter Holzkohle, sowie durch Alaun etwas verbessern. Als Filter kann man auch Watte oder einen Trichter von Filz, im großen dicke Lagen von Sand und Kies benutzen.

Mineralwässer sind kalte oder warme Quellwässer, welche auf dem längeren oder kürzeren Wege, den sie durch die Erdrinde bis zur Erdoberfläche machen müssen, mehr oder weniger von diesem oder jenem mineralischen Bestandteile der Erdschichten aufgenommen haben. Bei der Entstehung einiger dieser Wässer (wie bei den schwefel- und kohlensäurehaltigen Wässern) wirken auch noch chemische Prozesse (Zersetzungen von Salzen) mit. Der Gehalt der Mineralwässer an festen Teilen schwankt zwischen 0,2 und 37 Gramm auf 1000 Gramm Wasser; ihre Temperatur zwischen 6 bis 74 und noch mehr Grad (C.). Die vorteilhafte Wirkung vieler dieser Wasser hängt zum größten Teile vom bloßen Wasser und teilweise nur von den in ihnen enthaltenen Mineralstoffen ab, welche unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Eisen, Kochsalz, Kalk, Natron und anderen Salzen. Jedenfalls spielen bei sämtlichen Brunnenkuren eine Reihe äußerer und zufälliger Einflüsse (die Entfernung aus den häuslichen Verhältnissen, der Genuß der freien Luft, die veränderte Diät und Lebensweise, klimatische Einflüsse u. dergl.) eine die Kur wesentlich unterstützende Rolle.

Je nach ihrem Gehalt an bestimmten Stoffen teilt man die Mineralwässer in folgende Gruppen ein:

1. Alkalische Mineralwässer, enthalten vorzugsweise kohlensaures Natron und Kohlensäure, mousieren deshalb, wirken kühlend und erfrischend, den Harn treibend und die Magenverdauung sowie die Resorption anregend. Sie zerfallen in einfache Säuerlinge (mit wenig festen Bestandteilen und viel Kohlensäure, wie Apollinaris, Harzer Sauerbrunnen, Liebwerda und die Marienquelle in Marienbad), in alkalische Säuerlinge, die reich an Kohlensäure und kohlensaurem Natron sind (Bilin, Gießhübel, Vichy, Neuenahr, Ober-Salzbrunn), und in alkalisch-muria-

tische Säuerlinge, die daneben noch Kochsalz enthalten (Ems, Selters, Krankenheil, Gleichenberg, Luhatschowitz, Royat u. a.).

2. Glaubersalzwässer (alkalisch-salinische Quellen), enthalten viel Glaubersalz (Karlsbad, Marienbad, Tarasp, Salzquelle von Eger und Elster u. a.), wirken abführend und die Resorption vermehrend.

3. Bitterwässer, enthalten vorzüglich schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) und wirken deshalb stark abführend (Epsom, Püllna, Saidschütz, Ofen, Friedrichshall u. a.).

4. Kochsalzwässer (Solen) mit vorherrschendem Gehalt an Kochsalz und anderen Chlormetallen: a. einfache Kochsalzwässer mit geringerem Kochsalzgehalt (Soden, Kissingen, Wiesbaden, Homburg, Baden-Baden u. a.); b. Solen mit starkem Kochsalzgehalt (Rauheim, Reichenhall, Salzungen, Kösen, Sulza, Arnstadt, Ischl, Frankenhausen, Juliushall, Kolberg, Oeynhausen u. a.); c. Jod- und bromhaltige Solen (Kreuznach, Hall, Krankenheil bei Tölz, Bex u. a.). Die Kochsalzwässer wirken anregend auf die Schleimhäute des Darms und des Atmungsorgans, vermehren deren Absonderungen und beschleunigen so den gesamten Stoffwechsel.

5. Stahl- oder Eisenwässer, welche eine beträchtliche Menge Eisen enthalten und deshalb einen tintenartigen zusammenziehenden Geschmack besitzen. In manchen Eisenwässern ist das Eisen (kohlensaures Eisenoxydul) an Kohlensäure gebunden und fällt, sobald die Kohlensäure durch Einwirkung der Luft oder durch Kochen vertrieben wird, als Eisenoxyd nieder. Findet sich in solchen kohlensaures Eisen enthaltenden Stahlwässern eine größere Menge freier Kohlensäure, so werden sie Eisensäuerlinge genannt. Die bekanntesten Eisenquellen sind: Pyrmont, Cudowa, Elster, Franzensbad, Flinsberg, Reinerz, Rippoldsau, Antogast, Königswart, Liebenstein, Augustusbad, Brückenau, Spaa, Driburg, Alexisbad, Schwalbach, St. Moritz u. a. Man bedient sich ihrer, um Eisen in das Blut zu bringen (besonders bei Bleichsucht und Blutarmut); jedoch belästigen sie sehr leicht den Magen und Darmkanal.

6. Schwefelwässer enthalten Schwefelwasserstoff und lösliche Schwefelmetalle (Aachen, Baden bei Wien, Mehadia, Landeck, Lenk, Nenndorf, Eilsen, Weilbach, Bareges, Bagnères de Luchon, Eaux-Chaudes u. a.). Sie riechen nach faulen Eiern und dienen gegen chronische Hautleiden, Rheumatismen und Unterleibsanschoppungen.

7. Erdige oder kalkhaltige Wässer sind reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk (Wildungen, Lippspringe, Inselbad bei Paderborn, Weißenburg, Leuk, Contrexéville, Bath) und werden mit Vorteil gegen Nieren- und Blasenleiden, Lungenkatarrhe und chronische Hautausschläge benutzt.

8. Indifferente Thermen oder Wildbäder, warme Quellen, die arm an festen und gasförmigen Bestandteilen sind und hauptsächlich durch ihre Temperatur wirken (Teplitz, Gastein, Wildbad, Warmbrunn, Schlangenbad, Bormio, Ischia, Pfäfers und Ragaz u. a.). Man wendet sie vorzugsweise gegen Rheumatismus, Gicht, Lähmungen und vorzeitige Altersschwäche („Verjüngungsbäder") an.

Künstliche Mineralwässer können die natürlichen vollständig ersetzen, obschon viele Aerzte gegen die ersteren noch eingenommen sind, meinend, daß diesen der eigentümliche Brunnengeist fehle. Selbstverständlich ist aber ein gleicher Erfolg nur dann zu erzielen, wenn bei ihnen dasselbe diätetische Verfahren streng beobachtet wird wie bei jeder eigentlichen Brunnenkur. — Am gebräuchlichsten sind die künstlich bereiteten kohlensäurehaltigen Wässer (kohlensaures Wasser, Sodawasser, Selterswasser), welche man entweder dadurch bereitet, daß man Wasser (mit Hilfe verstärkten Luftdruckes) einfach mit Kohlensäure schwängert, oder so, daß man aus einem löslichen, kohlensäurereichen Salze (doppeltkohlensaurem Natron) durch eine organische Säure (Weinsteinsäure) die Kohlensäure austreibt. Die kohlensauren Wässer sollen jedoch stets mit destilliertem Wasser hergestellt werden, wenn nicht ganz reines Brunnenwasser verwendet werden kann. Ihre Wirkung ist die der Säuerlinge. Für einen schlechten und schwachen Magen taugen freilich die kohlensäurereichen Wässer durchaus nicht. Ueberhaupt ist der zu reichliche Genuß von kohlensaurem Wasser der Gesundheit nicht zuträglich. Künstliche kohlensaure Wässer können noch dadurch schädlich werden, daß die Flaschen mit schlechtem Zinn- und Bleiapparate (Siphons) verschlossen werden.

Milch.

Die Milch ist weißes Blut nicht mit Unrecht zu nennen, denn sie gleicht diesem in ihrer Zusammensetzung fast ganz. Jedenfalls ist die Muttermilch ein Nahrungsmittel, auf dessen alleinigen Genuß die Natur den Menschen in seiner ersten Lebensperiode angewiesen hat. Für den Säugling kann die Milch durch keine andere Nahrung ersetzt werden; denn sie enthält alle Nahrungsstoffe in einer Mischung, die den Ernährungsverhältnissen des Säuglings am besten entspricht, und ist demnach für diesen als ein vollkommenes Nahrungsmittel zu bezeichnen. Dem Erwachsenen kann sie ebensowohl als Speise wie als Getränk dienen und wird deshalb auch beinahe von allen Völkern gern genossen.

Man hat häufig die Milch auch für den Erwachsenen als Idealnahrung bezeichnet, jedoch nicht ganz mit Recht. Kann sich auch der erwachsene Mensch mit der Milch normal ernähren, so sind doch ihre Bestandteile nicht alle in solcher Menge vorhanden, um auch für den Erwachsenen eine zweckmäßige Nahrung zu bilden. Genießt man genügend Milch, um mit ihr den Bedarf an Kohlenstoff (Fett, Kohlenhydraten) zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein, was einer Verschwendung gleichkommt. Ueberdies würden bei ausschließlicher Milchnahrung die vielen Mineralbestandteile der Milch, welche für den Säugling zum Aufbau seines Skeletts ganz unentbehrlich sind, für den Darmkanal des Erwachsenen, dessen Knochenwachstum abgeschlossen ist, nur ein unnötiger Ballast sein. Bei manchen Krankheiten und in den Fällen, wo ein gesteigerter Organansatz wünschenswert erscheint, wird zwar die reine Milchnahrung (Milchkur) mit gutem Erfolge angewendet, aber im allgemeinen erregt die Milch bald Widerwillen, wenn sie als einzige Nahrung verwendet wird.

Die Milch ist eine in den Brustdrüsen weiblicher Säugetiere abgesonderte Flüssigkeit, welche sich undurchsichtig und von weißer Farbe, bisweilen aber bläulich oder gelblich gefärbt, und nach ihrem Gehalte an Milchzucker von mehr oder weniger süßlichem Geschmacke zeigt. Die Milch reagiert frisch schwach alkalisch oder neutral, selten schwach sauer*). Am meisten wird vom Menschen die Milch gezähmter, kräuterfressender Tiere, namentlich der Kühe, Ziegen und Schafe, benutzt, jedoch genießen manche Völker auch die Milch der Stute und Eselin, des Kamels, Dromedars, Renntiers und Lamas. Alle diese Tiermilchen unterscheiden sich aber sowohl untereinander wie von der des Menschen dadurch, daß die verschiedenen Milchbestandteile in verschiedener Menge vorhanden sind. Bleibt die Milch einige Zeit in Ruhe stehen, so bildet sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Schicht, der sog. Rahm oder die Sahne (Schmetten, Oberes), während die darunter befindliche Flüssigkeit (entrahmte oder Schlickermilch) dünner und bläulich wird. Nach etwas längerem Stehen (besonders in der Wärme und bei Gewittern) wird die Milch sauer und gerinnt (wird zu einer dicken, fast breiigen Flüssigkeit); die grünliche Flüssigkeit zwischen und über den Gerinnseln schmeckt sauer und wird Molken genannt, das Geronnene ist der Quark (auch Matz oder Topfen genannt), aus dem durch weitere Bearbeitung der Käse entsteht (s. S. 351).

*) Um zu prüfen, ob die Milch alkalisch, neutral oder sauer reagiert, bedient man sich kleiner Streifen von Lackmuspapier; blaues Lackmuspapier wird durch Säuren gerötet, gerötetes Lackmuspapier durch Alkalien blau gefärbt.

Die chemisch-mikroskopische Untersuchung der Milch ergibt, daß dieselbe vorzugsweise aus Wasser besteht (im Mittel 89 Prozent), in welchem sich als die hervorstechendsten Substanzen Eiweiß (Albumin), Milchzucker, die im Blute vorkommenden Salze (besonders phosphorsaurer Kalk und Kochsalz), Eisen und Extraktivstoffe aufgelöst und ein anderer Eiweißkörper, der Käsestoff (oder das Kasein) in aufgequollenem, schleimartigen Zustande vorfinden. In dieser aus Käsestoff, Eiweißstoff, Milchzucker und Salzen bestehenden Flüssigkeit (d. i. das sog. Milchplasma) schwimmen unzählige, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare fetthaltige Kügelchen, welche Milch- oder Butterkügelchen genannt werden und der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit verleihen. Sie sind es, welche ihrer Leichtigkeit wegen beim Stehen der Milch sich obenauf als Rahm sammeln und die Butter geben, denn sie bestehen aus mit einer zarten Hülle umgebenen Bläschen, in denen sich Butter befindet. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms (d. i. Buttern) kleben die Butterkügelchen, deren Hüllen größtenteils zerreißen, zu Butter aneinander, die aber immer noch etwas Käsestoff, Zucker und Salze enthält. Die durch das Buttern ihres Fettes zum größten Teile beraubte Milch wird Buttermilch genannt. Beim Kochen überzieht sich die Milch mit einer weißen Haut (Milchhaut), die, weggenommen, sich beständig wieder erneuert; sie besteht aus geronnenem Eiweiß. Sonach sind die Hauptbestandteile der Milch außer Wasser: Eiweißstoffe, besonders Käsestoff, und etwas weniges Eiweiß (welches durch Hitze gerinnt, während der Käsestoff nur durch Säuren fest wird), Fette (die sog. Butter, Glyceride der Butin-, Stearin-, Palmitin-, Myristin- und Oelsäure), Milchzucker, Salze (Kali-, Kalk-, Natron- und Phosphorsäureverbindungen), Eisen (und etwas Mangan), Lecithin, Extraktivstoffe (Harnstoff, Kreatin und Kreatinin). Das Mengenverhältnis dieser Stoffe zu einander ist in den verschiedenen Milcharten verschieden. Stets enthält die Milch in ihrer Flüssigkeit eine bestimmte Menge der im Organismus befindlichen Gase gelöst, besonders Kohlensäure neben etwas Stickstoff und Sauerstoff. Einen weiteren Bestandteil der Milch bilden die verschiedenen specifisch riechenden Stoffe der Hautabsonderung, welchen, abgesehen von dem Vorwiegen des Fettes und Zuckers, die Milch vorzugsweise ihren verschiedenen Geruch und Geschmack verdankt.

Die Kuhmilch ist reich an Käsestoff und Eiweißstoff (mit viel Phosphorsäure), an fester Butter und Salzen. In 100 Gewichtsteilen frischer und guter Kuhmilch schwanken, wie in der Milch aller Tiere, die Bestandteile und zwar: der Käsestoff von 3—4 Prozent, das Fett von 3—5 Prozent, der Milchzucker von 3—5 Prozent und die Salze von $^1/_5$—$^1/_8$ Prozent; gewöhnlich 85—89 Prozent Wasser. Die beim Melken zuletzt gewonnene Milch ist stets reicher an Butter als die zuerst abgemolkene. Das vollständige Ausmelken der Kühe ist daher, soll die Milch recht fett sein, unerläßlich. Die Schafmilch (mit 85 Prozent Wasser) enthält etwas weniger Käsestoff und Butter, aber etwas mehr Milchzucker als die Kuhmilch; die Ziegenmilch gleicht fast der Schafmilch; die Eselsmilch (mit 90 Prozent Wasser) ist weit ärmer an Käsestoff und Butter als Kuhmilch, dagegen viel reicher an Milchzucker; die Stutenmilch (mit 89 Prozent Wasser) enthält sehr wenig Käsestoff, dagegen sehr viel Fett und Milchzucker; die Kamelmilch soll ihres Fettreichtums wegen sehr dick sein und

salzig-bitter schmecken; die Renntiermilch ist sehr fetthaltig und soll im Winter einen unangenehm talgigen Geschmack haben. Auch die Milch von Schweinen, die, zwar mit Unrecht, fast gar nicht genossen wird, ist eine ganz vorzügliche. Die Frauenmilch (mit 89 Prozent Wasser) ist mehr bläulichweiß als die Kuhmilch und schmeckt süßer als diese, sie säuert weniger leicht als andere Milch und beim Gerinnen wird sie nicht so dicht und fest; sie ist weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen als die Kuhmilch. Der Frauenmilch am ähnlichsten ist die Eselsmilch. Um Kuhmilch der Frauenmilch ähnlich zu machen, muß derselben, da sie an Käsestoff und Butter reicher ist, Wasser und Milchzucker zugesetzt werden.

Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch, welche einige Zeit an der Luft gestanden hat, beruht darauf, daß der in ihr enthaltene Milchzucker unter dem Einflusse eines Fermentes, der in der Luft schwebenden Milchsäurebacillen, in Milchsäure umgewandelt wird (s. S. 49). Diese Säure bedingt dann ein Gerinnen und Niederschlagen des Käsestoffes und Eiweißes in der Milch, welche sich als eine dicke Gallerte (Quark, Käse) ausscheiden, die allmählich eine helle, durchsichtige, grünliche Flüssigkeit, Molken, auspreßt; die Milchkügelchen werden von dem geronnenen Käsestoff eingeschlossen. Durch Kälte, durch Abkochen wird die Gärung der Milch verzögert, durch mäßige Wärme beschleunigt. Unbedeutende Mengen saurer Milch rufen auch in der frischen Milch an sich Gärung hervor. Deshalb müssen alle Milchgefäße, besonders aber die Milchflaschen und Milchgeschirre der Säuglinge peinlich rein gehalten werden. Auch durch Zusatz von Säuren oder sauren Stoffen (von saurem Labmagen des Kalbes, Weinstein, Tamarinden) wird die Gerinnung der Milch (die Ausscheidung des Käsestoffes) bewerkstelligt. Im menschlichen Magen wird die genossene Milch durch den sauren Magensaft stets zum Gerinnen gebracht. Um das Sauerwerden zu verhüten, setze man etwas doppeltkohlensaures Natron (eine Messerspitze voll auf ein Liter) oder Borsäure (1,5 bis 2 Gramm auf ein Liter Milch) zu; dieser Zusatz ist der Gesundheit unschädlich und verändert den Geschmack nicht merklich. Das Aufbewahren der gut zugedeckten Milch in recht kühlen Kellern, womöglich in einem Wasserbad, ist sehr schützend. Das beste Verfahren der Milchkonservation ist das Nabrusche: es werden Glasflaschen oder Blechbüchsen mit frischer Milch gefüllt, diese wird darin zum Kochen erhitzt und dann die Flasche oder Büchse hermetisch luftdicht verschlossen. Auf diese Weise wird die Milch vollkommen keimfrei gemacht (sterilisiert) und kann so mehrere Jahre lang unverändert aufbewahrt werden. Es läßt sich die Milch auch dadurch ziemlich lange aufbewahren, daß man ihr weißen Rohrzucker zusetzt und sie dann im luftleeren Raum abdampft (d. i. konzentrierte oder kondensierte Schweizermilch), oder das durch weiteres Eindampfen erhaltene rahmfarbene Pulver zu Tafeln preßt, welche als Milchtafeln in den Handel kommen. Für Feldzüge und überseeische Reisen empfehlen sich die genannten Milchkonserven durch ihre Haltbarkeit am meisten. Für den Hausbedarf bewahre man die Milch in einem Eisschranke, Eiskeller oder doch wenigstens in einem Keller auf, oder siede sie öfters (wenigstens einmal in 24 Stunden) ab. — Als Molken oder Schotten (Milchserum) bezeichnet man die Flüssigkeit, welche nach dem Gerinnen der Milch zurückbleibt; man nennt sie natürliche oder künstliche, je nachdem die Milch entweder beim längeren Stehen durch die Luft oder durch Zusatz von etwas Saurem zur Gerinnung gebracht wurde. Es besitzen sonach die Molken äußerst wenig Fett und Käsestoff, wohl aber enthalten sie die Salze der Milch, Milchsäure und noch etwas Milchzucker. Jedenfalls muß also die Milch weit nahrhafter sein als Molken. Die Wirkung der Molke als Genuß- oder Nahrungsmittel beruht wesentlich auf ihrem reichen Gehalt an Zucker und Milchsalzen. — Buttermilch heißt der nach Entfernung des Fettes (nach dem Buttern) zurückbleibende und etwas säuerlich gewordene Teil der Milch, welcher noch aus Käsestoff, Milchzucker und Milchsäure, den Milchsalzen und nur sehr wenig Fett besteht. Es besitzt also die Buttermilch noch die Hauptmenge der Nahrungsstoffe der Milch und ist demnach noch immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. — Durch Zusatz eines Fermentes (alter Kumys) kann sehr zuckerreiche Milch, besonders Stutenmilch, in alkoholische Gärung übergehen (wobei der Milchzucker wahrscheinlich zu Laktose und dann zu Alkohol verwandelt wird); dies ist der sog. Kumys der Tataren. Der Kumys ist ein angenehmes, kühlend-durst-

löschendes Getränk; er enthält weniger Nährstoffe (Käse, Fett, Zucker) und Salze wie die frische Milch, von welcher er sich durch reichlichen Gehalt an Milchsäure, Kohlensäure und Alkohol unterscheidet. Ein dem Kumys verwandtes Gärungsprodukt der Milch ist der Kefir, welcher aus der Kuhmilch durch Zusatz eines spezifischen Ferments, der sog. Kefirkörner oder Kefirpilze, bereitet und als leicht verdauliches, nahrhaftes, durch seinen Kohlensäuregehalt angenehm erfrischendes Nahrungs- und Heilmittel verwendet wird. — Die blaue Milch der Kühe verdankt ihre Farbe dem Anilinblau, entstanden aus dem Käsestoff durch Vermittelung von eigentümlichen Bacillen (Bacillus cyanogenus). Ihr Genuß ist für Kinder gesundheitsschädlich.

Die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Milch ist nach ihrem verschiedenen Gehalte an Käsestoff und Butter etwas verschieden. Je mehr sie nämlich von diesen beiden Substanzen enthält, desto nahrhafter, aber um so weniger leicht verdaulich ist sie, während umgekehrt eine käsestoff- und butterarme Milch viel leichter verdaut wird, aber nicht so nahrhaft ist. Auch kommt dabei noch sehr viel auf die Beschaffenheit des Käsestoffes und des Fettes (der Butter) an; es handelt sich darum, ob der erstere zu einer festeren oder mehr lockeren Masse gerinnt, und ob das letztere ein flüssigeres oder ein festeres Fett ist. So gerinnt der Käsestoff der Frauenmilch im Magen zu einer lockeren, gallertartigen, leicht wieder löslichen Masse, während der Käsestoff der Kuhmilch zu harten Ballen gerinnt, die nur schwer von den Verdauungssäften wieder aufgelöst werden. Stuten- und Eselinnenmilch stehen in dieser Hinsicht der Frauenmilch am nächsten. Sodann hat ferner noch die Beschaffenheit des Magens und Magensaftes großen Einfluß auf die Verdauung der Milch. Denn innerhalb des Magens gerinnt die Milch infolge der Einwirkung des sauren Magensaftes, und es bilden sich dabei nach der Menge und Gerinnbarkeit des Käsestoffes größere oder kleinere, festere oder weichere Quarkstückchen, welche dann vom Magensafte durchzogen und allmählich, wenigstens teilweise, wieder flüssig gemacht werden müssen. Sind diese Quarkstückchen groß, fest und von viel Butter umgeben oder durchzogen, dann kann der wässerige Magensaft nicht gehörig in dieselben eindringen und eine richtige Auflösung bewerkstelligen. Der Zusatz von kohlensaurem Natron oder eines diese Substanz enthaltenden Mineralwassers zur Milch scheint den Käsestoff derselben verdaulicher zu machen, sowie auch das Entfernen eines Teiles der Butter die Milch besser verdauen läßt. Um zu verhüten, daß sich zu große Quarkstückchen im Magen bilden, muß man die Milch in kleinen Schlucken und gleichzeitig Brot, Semmel und dergleichen genießen, weil durch die Brot- oder Semmelstückchen der gerinnende Käsestoff verteilt wird und so nur kleinere Gerinnsel bildet. Auch durch den Zusatz kleiner Mengen von Cognak oder Arrak (einen Theelöffel auf ein Glas Milch) kann man für viele, besonders für Kranke, die Kuhmilch leichter verdaulich machen. Daß beim Milchgenuß häufig abnorme Säurebildung beobachtet wird, erklärt sich aus der Leichtigkeit, mit welcher der Milchzucker in Milchsäure und diese in Buttersäure übergehen kann, zumal wenn die Aufsaugung im Magen verlangsamt ist. Frischgemolkene (alkalische) Milch, gleich beim Melken getrunken, wird mitunter besser als gestandene (bereits oxydierte) vertragen.

Sonach gehört die Milch, besonders Kuhmilch, nicht gerade zu den sehr

leicht verdaulichen Nahrungsmitteln, wohl aber, wenn sie käse- und butterreich ist, zu den nahrhaftesten. Im allgemeinen ist einem schwachen, kranken Magen kräftige Fleischbrühe mit zerrührtem Ei (das Weiße und der Dotter) weit mehr zu empfehlen als Milch. Vorzüglich muß nun aber bei kleinen Kindern, welche mit Kuhmilch aufgezogen werden, auf die Beschaffenheit und Zubereitung dieses Nahrungsmittels die gehörige Rücksicht genommen werden. Ein Heilmittel kann die Milch, wenn sie nämlich zur Hauptnahrung gemacht wird (Milchkur), insofern sein, weil sie viel und gutes Blut zu erzeugen imstande ist. Deshalb ist sie bei blutarmen Personen und bei schlechter Blutbeschaffenheit und Ernährung sehr zu empfehlen.

Die Kennzeichen einer guten Milch sind: sie ist gelblichweiß, nicht blauweiß, nicht durchscheinend, zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend, beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildend, und darf weder blaues Lackmuspapier (s. S. 344) deutlich röten, noch rotes stark bläuen. Ein Tropfen gute Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken und auf dem Fingernagel eine halbkugelige Gestalt behalten, nicht auseinander fließen. Je mehr Butter die Milch enthält, desto mehr bekommt ihre Farbe einen Stich ins Gelbliche, und eine desto größere Rahmschicht sammelt sich auf der Oberfläche an. — Verfälscht wird die Milch am häufigsten durch Wasserzusatz, manchmal bis zur Hälfte; dickflüssiger macht man sie und die Sahne dann wieder durch Mehl, Stärke, Eigelb, Hanf- und Leinsamenemulsion, Reis-, Kleien- und Gummiwasser, Dextrin, Arrowroot, Tragant, feingeriebenes Hammelgehirn, auch setzt man wohl Curcuma zur Beseitigung der bläulichen Farbe bei. Sauergewordene Milch wird nicht selten mit Soda (kohlensaures Natron), Borax, Salicylsäure oder auch mit Kreide versetzt. Stärke und stärkehaltige Zusätze (Mehl, Arrowroot) können durch das Mikroskop sowie durch Jodlösung erkannt werden. Beim ruhigen Stehen lagern sich das Mehl, die Stärke und das Dextrin am Boden ab. Hat man beobachtet, daß die Milch beim Stehen einen Bodensatz bildet, so gießt man sie möglichst über demselben ab, erhitzt den letzten, den Bodensatz enthaltenden Rest der Milch zum Sieden und fügt nach dem Erkalten Jodlösung hinzu, bis die Milch dauernd gelb oder bei Gegenwart von Stärke und Mehl blau gefärbt erscheint. Dextrin wird durch Jod nicht blau wie die Stärke, sondern schwach amarantrot gefärbt. Samenemulsionen gerinnen beim Kochen, Kreide bildet beim Stehen der Milch einen Bodensatz, der nach dem Abgießen der Milch mit Säuren (Salzsäure) aufbraust. Curcuma verrät sich beim Zusatz von Alkali (Soda) durch braune Färbung. Um die künstliche Verdünnung der Milch nachzuweisen, erfand man die Milchwage und den Rahmmesser. Das specifische Gewicht der guten gesunden und reinen Milch ist nur sehr geringen Schwankungen unterworfen. Es genügt daher in den meisten Fällen, mit Hilfe eines empfindlichen Aräometers das specifische Gewicht der Milch zu ermitteln. Ein für diesen Zweck sehr geeignetes Instrument ist die Milchwage oder das Laktodensimeter von Quevenne; das specifische Gewicht der unverdünnten, nicht abgerahmten Marktmilch soll bei 15° C. nur zwischen 1,029—1,033 schwanken, dasjenige der halbabgerahmten (Halbmilch) zwischen 1,031—1,034; je 3 Grad unter 1,029 lassen auf einen Wasserzusatz von ungefähr 10 Prozent schließen. Weiterhin untersucht man den Rahmgehalt der Milch vermittelst des Rahmmessers oder Cremometers von Chevalier. Derselbe besteht aus einem gläsernen Cylinder, der bis zu einer Marke etwa ¼ Liter Milch zu fassen vermag, der Raum unter dieser Marke ist in 100 gleiche Teile zerlegt und die Skala von 0—50 auf der Glaswand aufgetragen. Man füllt den Cylinder bis zur Marke mit der vorher tüchtig gemischten Milch und stellt ihn an einem etwa 15° C. warmen Orte 24 Stunden zur Seite. Im Sommer empfiehlt es sich, der Milch für diese Probe eine halbe Messerspitze voll gepulvertes doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Die nach Verlauf dieser Zeit entstandene Rahmschicht soll bei „ganzer" Milch nicht unter 10—15, bei halbabgerahmter nicht unter 5—6 Teilstriche (Volumprozente) betragen. Wird diese Rahmschicht vorsichtig entfernt, so kann man die übrigbleibende Magermilch noch mit der Milchwage auf ihr specifisches

Gewicht prüfen. Diese drei Beobachtungen: spezifisches Gewicht der ursprünglichen Milch (bei 15° C.), die in 24 Stunden abgeschiedene Rahmmenge in Volumprozenten und das spezifische Gewicht der Magermilch erlauben mit größter Bestimmtheit eine absichtliche Verschlechterung der Milch durch Abrahmung oder Wasserzusatz zu erkennen. Eine andere Probe ist die Donnésche Milchprobe, welche die Menge des in der Milch enthaltenen Fettes zum Anhaltspunkte nimmt. Es wird nämlich vermittelst bestimmter Instrumente (Laktoskope von Donné, Vogel, Feser) bestimmt, welche Dicke die Milchschicht haben muß, bei der eben das Licht einer hinter ihr befindlichen Kerzenflamme nicht mehr wahrgenommen wird. Diejenige Milchsorte enthält am wenigsten von dem undurchsichtigen Fett, von welcher man die dickste Schicht einschalten muß. Doch soll man sich, um ganz sicher zu gehen, bei allen Milchprüfungen auf das Laktoskop allein nicht verlassen, sondern daneben immer noch Milchwage und Rahmmesser zu Rate ziehen.

Was den Einfluß der Nahrungsmittel auf die Beschaffenheit der Milch betrifft, so lehren Versuche, daß fettreiche Nahrung und Ruhe (Stallfütterung) den Buttergehalt vermehren, daß bei reichlicher gemischter, besonders eiweißreicher Nahrung die Milch reich an Käse und Butter wird. Soll die Kuh gute Milch liefern, so muß mit ihrem Futter häufig gewechselt werden, denn bei gleichmäßigem Futter gibt sie nur mittelmäßige und wenig Milch. Auch wird die Milchabsonderung um so reichlicher, ohne daß die Qualität der Milch sich änderte, je mehr Flüssigkeit die Tiere (auch Menschen) zu sich nehmen. Deshalb ist Stillenden der reichliche Genuß von Flüssigkeit (Bier) anzuraten, und milchenden Tieren gibt man darum wasserreiches Futter (Schlempe) und Salz (Leckſteine). In den Frühlings- und ersten Sommermonaten, wo statt der trockenen Stallfütterung grünes Futter gegeben wird, bekommt die Milch kleinen Kindern oft nicht gut; sie ist dann mit Soda oder gebrannter Magnesia (eine Messerspitze auf $^1/_2$ Liter) abzukochen.

Die Milch als Krankheitsursache. Zahlreiche Erfahrungen der Aerzte beweisen, daß durch heftige Gemütsbewegungen die Milch bedeutende Veränderungen erfahren könne, so daß sie auf die Gesundheit des Säuglings nachteilig, ja sogar tödlich wirken kann. Ferner darf eine kranke (besonders brustkranke) und Arznei nehmende Mutter oder Amme nie stillen, und die Milch von kranken Tieren, namentlich aber von solchen, die mit giftigen und leicht in die Milch übergehenden Arzneimitteln (Quecksilber, Arsenik u. s. w.) behandelt werden, soll nicht genossen werden. Die Kuh, von welcher ein Säugling die Milch erhält, soll, wenn irgend möglich, stets genau untersucht werden (vorzüglich schwindsüchtiger Lungen, Perlsucht, wegen). Da nachweislich Krankheiten, besonders die Maul- und Klauenseuche sowie die Perlsucht (eine bei Stallfütterung recht häufige, mit der Tuberkulose identische Krankheit) durch die Milch von der Kuh auf den Menschen übertragen werden können, so sollte die Milch, wenn man nicht bestimmt weiß, daß sie von einer gesunden Kuh stammt, nur sorgfältig abgekocht genossen werden. Das Kochen vermindert die Gefahr. Durch Milch, welche in einem Typhuskrankenzimmer gestanden hatte oder von einer Typhuskrankenpflegerin gemolken war, ist wiederholt das Typhuskontagium (wie durch Trinkwasser) verschleppt worden. Auch für das Scharlach- und Diphtheriekontagium behauptet man das Gleiche. — Eine bekannte Thatsache ist, daß die Farbe der Milch nach dem Genusse gewisser Pflanzen eine besondere Färbung annehmen kann: so wird sie beim Füttern mit Safran gelb; mit Färberröte rot, mit indigohaltigen Gewächsen blau; durch bittere Kräuter erhält auch die Milch einen bitteren Geschmack, und würzige Kräuter machen den Geruch derselben aromatisch (Alpenmilch); Jod geht sehr leicht in Milch über. Milch von Kühen, welche mit Biertrebern, Kartoffelschlempe und anderen gärenden Massen oder mit wilden Senf enthaltenden Oelkuchen gefüttert werden, kann unter Umständen Krankheitserscheinungen hervorrufen. Wiederholt hat man in Rom choleraähnliche Erkrankungen beobachtet, die durch den Genuß von Ziegenmilch hervorgerufen waren. In dem Futter der Tiere fanden sich die giftigen Herbstzeitlosen, und in der Milch ließ sich das in diesem enthaltene höchst gefährliche Gift, das Colchicin, nachweisen.

Da die bei der Aufbewahrung der Milch alsbald auftretende Milchsäure Kupfer, Zink und Blei leicht auflöst, wobei sich sehr giftige milchsaure Salze bilden, so darf

Milch niemals in kupfernen oder blechernen oder Zink-Gefäßen aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch vorzugsweise hölzerne oder gläserne Gefäße, denn auch irdene, blecherne und eiserne Geschirre können die Milch giftig machen, wenn sie eine schlechte bleihaltige Glasur oder Verzinnung haben. Die schädliche Wirkung der sauer gewordenen Milch auf den kindlichen Organismus ist bekannt und soll bei der Pflege des Säuglings näher besprochen werden.

Ein Ersatzmittel für die Muttermilch, welches diese aber niemals vollständig ersetzen kann, hat Liebig in seiner „Suppe für Säuglinge" angegeben. Das Verfahren bezweckt, die Kuhmilch durch Zusatz von Weizenmehl und Umwandlung desselben in Dextrin und Zucker der Menschenmilch gleich zu machen. Zur Bereitung der Liebigschen Suppe braucht man 18 Gramm feines Weizenmehl, 18 Gramm auf der Kaffeemühle gemahlenes Gerstenmalz, 30 Tropfen einer Lösung von kohlensaurem Kali (die Lösung fertigt man sich durch Auflösung von 1 Teil kohlensaurem Kali auf 8 Teile Wasser), 175 Gramm abgerahmte Kuhmilch. Aus dem Mehle und der Milch mit den 30 Tropfen Kalilösung kocht man nun einen Brei, rührt das Malz mit 2 Löffel kaltem Wasser an und setzt es dem heißen Brei zu. Man läßt nun das Ganze an einem mäßig warmen Orte (über einem Nachtlichte), dessen Temperatur man mit der Hand gut ertragen kann (60° C.), längere Zeit stehen und seiht es sodann durch ein feines Sieb. Wie bei der Bierbereitung wandelt das Malz das Stärkemehl des Breies (welches Säuglinge in den ersten Lebensmonaten nicht oder nur sehr ungenügend verdauen können) in Dextrin und Zucker um, also in dieselben Stoffe, die bei der normalen Verdauung der Stärke entstehen. Der Brei wird dadurch dünnflüssig und süßschmeckend.

Neuerdings wird die Liebigsche Suppe auch in Extraktform durch Löflund in Stuttgart, Liebe in Dresden u. a. in den Handel gebracht, wodurch eine schnellere Herstellung der Suppe ermöglicht wird. Auf ähnlichen Prinzipien beruht das Nestlésche Kindermehl, in welchem Weizenstärke unter hohem Druck durch überhitzten Wasserdampf in Dextrin und Zucker verwandelt und sodann mit einer entsprechenden Menge von Nährsalzen und Milch versetzt ist. Es stellt ein feines gelbliches, süß schmeckendes Pulver dar, welches mit der zehnfachen Menge Wassers aufgekocht wird. Aehnlich sind die Kindermehle von Frerichs, Kufeke, Timpe, Rademann u. a. Freilich eignen sich die sog. Kindermehle nur für ältere Säuglinge.

Während der Belagerung von Paris hat man verschiedene Milchsurrogate ersonnen. Man empfahl eine Mischung von Eiern und Zuckerzusatz und bereitete eine künstliche Milch dadurch, daß 50—60 Gramm Olivenöl oder flüssiges Pferdefett in einer Auflösung von 40—50 Gramm Zucker, 20—30 Gramm trockenen Eiweißes oder statt dessen Gelatine, sowie 1—2 Gramm Soda vermilcht (emulgiert) wurden.

Butter.

Die **Butter** oder das Milchfett wird dadurch gewonnen, daß man die frisch gemolkene Milch der Kuh (wohl auch des Schafes, der Ziege und anderer Säugetiere) an einem mäßig warmen Orte ruhig hinstellt, wodurch sich das Fett (die Butterkügelchen) seiner Leichtigkeit wegen als Rahm oder Sahne auf der Oberfläche abscheidet. Dieser Rahm wird abgeschöpft und nun so lange gebuttert (d. h. bewegt, gerührt, geschlagen, gepeitscht), bis die Butterkügelchen zerplatzt sind und ihr Fettgehalt sich zu Klumpen zusammengeballt hat. Diese werden dann von der übrigbleibenden Flüssigkeit, der sog. Buttermilch (bestehend aus Wasser, Käsestoff, Milchzucker, Salzen, etwas Fett und freier Buttersäure), geschieden, ausgewaschen und entweder ungesalzen oder gesalzen verzehrt. Die Kuhbutter besteht zu 90—92 Prozent aus mehreren Fettarten (Palmitin, Stearin, Olein, Myristin und Glycerinverbindungen der Butter-, Capron-, Caprylsäure und Caprinsäure),

welchen letzteren der üble Geruch und Geschmack der verdorbenen (ranzigen) Butter zuzuschreiben ist.

Die frische Butter ist niemals reines Butterfett, sondern enthält noch mechanisch eingeschlossen: Buttermilch (6—15 Prozent Wasser), selbst etwas Käsestoff (1,5 Prozent) und Molke, wodurch die Butter schmackhafter und auch nahrhafter wird. Die Konsistenz der Butter, sowie ihre Farbe und selbst der Geschmack wechseln nach der Jahreszeit, Nahrung der Tiere und Behandlung der Butter. — Die Butter erleidet (wie alle Fette) leicht eine Veränderung, bei welcher flüchtige Fettsäuren (siehe S. 41) frei werden. Dieselbe ist als Ranzigwerden bekannt und wird durch niedere pflanzliche Organismen (s. S. 49) vermittelt. Der der frischen Butter beigemengte Käsestoff begünstigt diese Zersetzung, weshalb man die Butter in Mittel- und Norddeutschland stärker auswäscht und mit Salz vermischt (Salzbutter) oder in Süddeutschland durch Auslassen (Schmelzbutter oder Schmalz) von diesen Teilen befreit. Um ranzige Butter wieder schmackhaft zu machen, setze man kohlensaures Natron (4 Gramm auf $1^1/_2$ Kilo Butter) hinzu, wodurch die Säure neutralisiert wird, oder wasche sie mit Salicylwasser (1 Teil Salicylsäure auf 300 Teile Wasser) aus und spüle mit reinem Wasser nach.

Die Butter unterliegt hie und da verschiedenen Verfälschungen, welche hauptsächlich auf eine betrügerische Gewichtsvermehrung abzielen und vorzugsweise in Zusätzen von schweren Stoffen (Mehl, Stärke, Kreide, Schwerspat, Gips, Thon, Borax, Salicylsäure, Alaun u. dergl.) bestehen. Auch sucht man ihr durch Farbstoffe (Curcuma, Safran, Orleans, gelben Rübensaft u. dergl.) ein besseres Ansehen zu geben. Man kann die Butter auf folgende Weise prüfen: man fülle einen mit hundert gleichen Teilstrichen versehenen Glascylinder mit der zu prüfenden Butter, tauche denselben so lange in warmes Wasser, bis die Butter vollständig zerflossen ist, und fülle so lange Butter nach, bis der Teilstrich bei 100 von der geschmolzenen Butter erreicht wird. Läßt man nun den mit einem guten Korke verschlossenen Cylinder im warmen Wasser stehen, so trennt sich bald das Butterfett von den wässerigen Teilen. Dann nehme man den Cylinder aus dem Wasser, rolle ihn in senkrechter Stellung zwischen den flachen Händen und lasse nun die Butter ruhig erkalten. Die Menge des Butterfettes soll bei guter Butter nicht unter 80 Volumprozent betragen, die wässerigen Teile dürfen also höchstens bis zum 20. Teilstriche reichen. — Ist die Butter mit mehligen Stoffen versetzt, dann zeigt sich dies, wenn man etwas Butter über einer Spiritusflamme erhitzt, kalt werden läßt und zu der untenstehenden Flüssigkeit einige Tropfen Jodtinktur setzt, wodurch eine violette oder rötliche Färbung entsteht. Durch Aufbewahren der Butter in schlechtglasierten Töpfen oder gar in metallenen Gefäßen kann dieselbe blei-, kupfer-, zinkhaltig und dadurch giftig werden. — In neuerer Zeit wird fabrikmäßig aus Ochsen- und Hammelfett künstliche Butter dargestellt, die ihres billigen Preises wegen vielfache Verwendung findet. Bei der Darstellung der Kunstbutter (Margarine) wird das feinste Fett bei möglichst niedriger Temperatur ausgelassen und nach dem Erstarren einer kalten Pressung unterworfen. Von diesem ausgepreßten Fett werden 50 Kilogramm mit 25 Liter Milch in einem Butterfaß verarbeitet und schließlich in Knetmaschinen mit Wasser ausgewaschen. Die künstliche Schmelzbutter besteht aus 2 Teilen flüssiger Schmelzbutter (künstliches Schmalzöl, welches durch Erhitzen von rohem, frischem Rapsöl mit 3—4 Prozent Stärke, nachfolgendem Abschäumen und Klären bereitet wird) und 1 Teil Rindstalg.

Käse.

Man gewinnt den **Käse** aus der Milch durch Gerinnung derselben (s. S. 344) und dies geschieht entweder durch freiwilliges Sauerwerden mit Hilfe der Milchsäuregärung (dann erhält man Sauermilchkäse), oder künstlich durch Zusatz von Kälberlab oder Säure (d. i. Süßmilchkäse). Der Käse enthält neben Eiweiß (Käsestoff) eine größere oder geringere Quantität Butter, Milchzucker und andere Milchstoffe. Entweder benutzt

man abgerahmte Milch, oder man wendet die Milch mit dem Rahm an. Im ersteren Falle erhält man *mageren* Käse, der nur aus Käsestoff mit sehr wenig Butter besteht, im zweiten Falle *fetten* Käse (Schweizer, holländischen, englischen Käse). Letzterer ist natürlich nahrhafter als der erstere. Wird der nicht abgerahmten Milch noch Rahm zugesetzt, dann erhält man *Rahmkäse*. Der fertige Käse erleidet mit der Zeit gewisse Veränderungen, die man als *Reifen* des Käses bezeichnet. Das Reifen, bei welchem Bakterien und Hefepilze (s. S. 47) eine große Rolle spielen, beruht darauf, daß sich das Natron des Kochsalzes mit dem Käsestoff zu Natronalbuminat verbindet, welches im Wasser löslich ist, so daß dadurch der Käsestoff wieder in einen Zustand übergeführt wird, wie er ihn in der frischen Milch besitzt. Ein Teil des Käsestoffes erleidet eine fettige Umwandlung, während ein Teil der Fette einer Spaltung unterliegt, wobei Fettsäuren frei werden, die hauptsächlich den pikanten Geschmack und Geruch des reifen Käses bedingen. Der noch vorhandene Milchzucker wird dabei zu Milch- und Buttersäure, wobei Kohlensäure und Wasserstoff frei werden und die Löcher im Käse (besonders im Schweizerkäse) veranlassen. Die Bildung des sog. alten Käses darf aber nicht zu lange fortgesetzt werden, weil er sonst durch große Mengen von Fettsäuren scharf und ranzig, übelriechend und schmierig wird. Daneben können sich auch Käsemilben und (blaue und rote) Schimmelpilze entwickeln. — Der Käse ist eines der konzentriertesten Nahrungsmittel, aber er wird schwer verdaut, weil bei seinem kompakten Zustande und Fettgehalte der Magensaft nicht gehörig in den Käse hineinziehen und den Käsestoff auflösen kann. Je härter und fettreicher der Käse also ist, desto schwerer verdaulich muß er sein, und es ist daher tüchtiges Zerkauen des Käses, um ihn verdaulicher zu machen, durchaus nötig. Für Menschen mit kräftigem Magen und gesunder Verdauung ist er ein vorzügliches Nahrungsmittel. Besonders der verhältnismäßig billige *Quark* (*Käsematte, weißer Käse*) empfiehlt sich als Zukost zu der eiweißarmen Kartoffel. Der alte Käse wirkt seines Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren wegen mehr wie ein scharfes Gewürz auf den Magen (die Absonderung des Magensaftes fördernd) und wird deshalb vorteilhaft in geringer Menge am Schlusse der Mahlzeit genossen.

Die *verschiedenen Käsearten* unterscheidet man nach ihrem Fettgehalte: als *überfette* (durch Zusatz von Rahm), wie der Rahmkäse, der Greyerzer Käse, der Romadour- und Stiltonkäse; als *fette* (aus nicht abgerahmter Milch), wie der Emmenthaler-, Chester-, Gloucester-, Parmesan-, Roquefort-, Limburger-, Edamer- und Holsteinische Käse; als *magere* (aus abgerahmter Milch), wie die Handkäse oder deutschen Käse, und *sehr magere* (aus Molken), wie der Ziegen- oder Schotterkäse und der Kräuterkäse (mit Melilotenklee).

Das *Käsegift*, welches sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, ist wahrscheinlich ein Gärungsprodukt und in chemischer Hinsicht noch nicht aufgeklärt. Es bedingt Schlund- und Magenschmerzen, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht und Krämpfe. Die Behandlung muß in schleuniger Entleerung des Giftes mittels Brech- und Abführmittel, sowie in Anwendung gerbstoffiger Mittel bestehen. Man hüte sich stets vor dem soeben in der Gärung begriffenen Käse, zumal wenn er sehr feucht ist und hervorstechend sauer riecht. Um den Käse vor dem Eindringen von Würmern und Insekten zu bewahren, benetzen bisweilen Käsehändler denselben mit Lösungen von Arsenikpräparaten oder mit sog. Fliegenpulver. Auch in bleihaltige

Zinnfolie und Stanniol wird nicht selten Käse verpackt, und man thut deshalb immer wohl daran, die Rinde des Käses abzuschneiden.

Fleisch (Muskeln).

Fleischbrühe; Fleischfett; Drüsen und Eingeweide; Blut; Wurst; leimgebende Gewebe.

Das **Fleisch** gehört nächst der Milch zu den wertvollsten und nahrhaftesten Nahrungsmitteln, weil es fast alle diejenigen Stoffe in sich enthält, aus denen unser Blut und unser Körper zusammengesetzt sind. Fleisch *macht* Fleisch, gibt Kraft und Mut, und die Höhe des Fleischverbrauches gibt geradezu einen Maßstab für die Thatkraft und die politische Bedeutung wie für den Wohlstand einer Nation. Wie die fleischfressenden Tiere an Muskelkraft und Schnelligkeit der Bewegungen den Pflanzenfressern weit überlegen sind, so überragen im allgemeinen die vorzugsweise von Fleisch lebenden Nationen die von Pflanzenkost lebenden Völker an Thatkraft und Ausdauer, an Muskel- und Nervenkraft. Außer dem Fleisch oder Muskelgewebe (s. S. 104) der höheren Tiere (Rind, Schaf, Schwein, Pferd, Rentier, Ziege, Kaninchen, Hirsch, Reh, Hase, Vögel, Fische) genießt der Mensch bekanntlich auch das Fleisch der Krebse, Schnecken und Muscheln (Austern u. a.); er verzehrt ferner unter gewissen Himmelsstrichen Käfer und Heuschrecken, Ameisen, Raupen und Puppen, Spinnen, Würmer, Seeigel, Quallen und selbst Infusionstierchen. Die letzteren finden sich nämlich in den Erdarten (Bergmehl), welche von manchen Völkern, besonders in Zeiten der Not, genossen werden.

Am Fleische, welches wir verzehren, kommt hauptsächlich zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern) und der Fleischsaft, welcher sich in und zwischen den Fasern befindet und dem Fleische seinen eigentümlichen Geschmack und Geruch gibt. Zwischen dem Muskelgewebe finden sich noch vor: Bindegewebe, Sehnen und elastisches Gewebe (s. S. 59), Fett, Nerven, Blut- und Lymphgefäße mit ihrem Inhalt. Im wesentlichen hat das Fleisch aller Tiere dieselbe Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile und die Eigenschaften der Fasern wechseln, und darauf beruhen die Unterschiede, welche bezüglich des Nährwertes, des Geschmackes und der Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten bestehen. Häufig besitzt das Fleisch, wie die Milch (s. S. 345), einen Geschmack nach den Hautabsonderungen der Tiere (Ziegenfleisch). — In jedem Fleische finden wir außer Wasser (75 Prozent) und Salzen, besonders Kalisalzen (1,3 Prozent), mehrere Eiweißkörper (16—23 Prozent): gewöhnliches Eiweiß, Faserstoff, Myosin und Syntonin, leimgebendes Gewebe (Bindegewebe bis zu 4 Prozent) und Fett, dessen Menge im mageren Fleisch 1—2 Prozent, im Schweinefleisch und bei gemästeten Tieren 2—7 Prozent und mehr beträgt; außerdem geringe Mengen Kohlenhydrate, Milchsäure, einige Extraktivstoffe, welche teils wohlschmeckend sind (Osmazon), teils schwach aufregende und nervenbelebende Wirkungen haben (Kreatin und Kreatinin, Karnin und Hypoxanthin, s. S. 45).

Das **Faserige** des Fleisches wird durch die **Fleisch-** oder **Muskelfasern** (s. S. 104) gebildet. Dieselben bestehen vorwiegend aus dem Muskeleiweißstoff, Myosin, und sind bei verschiedenen Tieren (vorzüglich nach dem Alter und der Art derselben) insofern verschieden, als sie dicker oder dünner, weicher oder fester, röter oder blässer, feuchter oder trockener, sowie durch mehr oder weniger lockeres oder festes Bindegewebe untereinander vereinigt sind. Von dieser verschiedenen Beschaffenheit der Fasern hängt zum Teil der größere oder geringere Nährwert (Ausnützung, s. S. 329), die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit des Fleisches ab. Je weicher, mürber und lockerer die Fleischfasern entweder bei Tieren von Natur sind oder durch die Zubereitung des Fleisches und durch tüchtiges Zerkauen gemacht werden, desto leichter und vollständiger lassen sie sich verdauen. Im Fleische junger Tiere sind die Fasern weit löslicher, als in dem alter Tiere, wo die Fasern fester und kalkreicher sind. Durch längeres Liegen des Fleisches in Essig oder saurer Milch, wobei die Kalksalze zum Teil ausgezogen werden, lassen sich die bindegewebigen Hüllen der Fleischfasern mürber und löslicher machen. Auch läßt sich dies dadurch bewerkstelligen, daß man das Fleisch einige Tage, bis die sog. Totenstarre vorüber ist, an die freie Luft hängt, wodurch ein schwacher Zersetzungsprozeß eingeleitet wird. Das Fleisch, welches sofort nach dem Schlachten neutral (s. S. 344) reagiert, macht nämlich nach dem Schlachten ganz ähnliche Veränderungen wie die Milch durch, es beginnt sauer zu reagieren. Aus den Kohlenhydraten des Fleisches bildet sich nämlich die Fleischmilchsäure (s. S. 41), welche das Fleisch nicht nur mürber und leichter verdaulich, sondern auch wohlschmeckender macht. Ganz frisches Fleisch eben geschlachteter Tiere schmeckt hingegen fade süßlich und bleibt trotz sorgfältiger Behandlung meist zähe und derb. Dieselbe Wirkung wie die Fleischmilchsäure hat die bei der Thätigkeit des Muskels sich bildende Milchsäure; Muskeln von Tieren, welche kurz vor ihrem Tode gejagt oder gehetzt wurden, liefern mehr den Wohlgeschmack steigernde Extrakte und werden deshalb leichter verdaut. Auch durch Klopfen und Hacken läßt sich das Fleisch mürber (sauer) machen. Das Räuchern, Einpökeln, Dörren (Bukanieren) macht hingegen die Fleischfasern fester und unverdaulicher. Das gekochte oder gebratene Fleisch wird im allgemeinen schneller (um eine halbe bis ganze Stunde) verdaut, als das rohe, weil der Magensaft mit größerer Leichtigkeit in die Zwischenräume der durch das Kochen und Braten gelockerten Fasern dringt, diese voneinander trennt und so zum Teil auflöst. Dagegen kommt fein geschabtes rohes Fleisch, wenn es von seinen sehnigen Partien befreit ist, in der Verdaulichkeit dem gekochten und gebratenen Fleische ziemlich gleich.

Die **Fleischbrühe**, der durch das Kochen des Fleisches im Wasser gewonnene Fleischsaft, enthält Leim (aus den leimgebenden Substanzen), die Extraktivstoffe oder tierischen Alkaloide (Kreatin und Kreatinin, Karnin und Hypoxanthin, s. S. 45), die Salze, unter welchen das phosphorsaure Kali die Hauptrolle spielt, Spuren von Kohlenhydraten (Zucker) und etwas obenaufschwimmendes Fett. Die Eiweißkörper, welche das kalte Wasser aus dem Fleische auszieht, gerinnen zum größten Teil in der Siedehitze; sie

bilden den grauen „Schaum", der abgeschöpft wird. Gewöhnliche Fleischbrühe enthält also nur geringe Mengen Eiweißstoffe. Wenn nun auch sonach die Fleischbrühe nur wenig Ernährungswert hat, so ist sie doch ihrer Bestandteile wegen das schätzbarste aller Genußmittel; sie besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung und Erschöpfung zu beseitigen und das Nervensystem belebend anzuregen, ohne dasselbe dabei so leicht wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Die nervenbelebende Wirkung der Fleischbrühe, welche diese zu einem so hervorragenden Genußmittel macht, geht von den Salzen und Extraktivstoffen der Fleischbrühe aus, die sich aber nicht, oder nur wenig, an dem Geschmack der Fleischbrühe beteiligen. Der angenehme Geruch und Geschmack, welchen die Fleischbrühe besitzt, übt zugleich einen anregenden Einfluß auf die Verdauung. Kurz, die Fleischbrühe ist ein angenehmes, durch schädliche Nachwehen nicht belästigendes Nervenreizmittel, welches vorübergehend das Gefühl der Stärkung und des Wohlbehagens erregt; bei Kranken und Rekonvalescenten erweckt sie die Lust zum Essen und regt die Thätigkeit des lange unthätigen Magens und Darmes wieder an. Auch beim Gesunden steigert sie die Absonderung der Verdauungssäfte und wird daher zweckmäßig in kleinen Portionen vor der Hauptmahlzeit genossen.

Das **Fleischfett** macht das Fleisch insofern noch nahrhafter, als es demselben zu den vielen stickstoffhaltigen Eiweißstoffen auch noch einen unentbehrlichen stickstofflosen Nahrungsstoff zuteilt. Wenn sich aber zu viel Fett um das Fleisch lagert, wird die Verdaulichkeit desselben erschwert, weil dann der Magensaft nicht ordentlich in das Fleisch eindringen kann. Die Verdaulichkeit der verschiedenen Fette richtet sich nach ihrer Festigkeit. Fette, welche bei der Temperatur des Körpers nicht schmelzbar sind, können auch nicht vom Verdauungskanal aufgesaugt werden. Hartes Fett, Ochsen- und Hammeltalg, sind daher schwerer verdaulich wie halbweiche und flüssige Fette (Butter, Gänsefett).

Die **verschiedenen Fleischarten** zeigen nicht unbedeutende Unterschiede teils hinsichtlich ihrer wesentlichen Bestandteile (besonders ihres Wasser-, Eiweiß- und Fettgehaltes), teils in Bezug auf die Eigenschaften ihrer Fasern; auch enthalten sie noch mehr oder weniger andere Stoffe, die sich mehr durch den Geschmack als durch ihre Bedeutung für die Ernährung auszeichnen. Das Fleisch junger Tiere ist wasserreicher als das älterer; fettes Fleisch wasserärmer als mageres. Bei allen Tieren, die ihre Muskeln andauernd anstrengen müssen (Zugtiere), werden die Fleischfasern immer straffer und schwerer verdaulich, und sie vermehren sich auf Unkosten des Fettes.

Die **Gattung** der Tiere, welche uns Fleisch zur Nahrung liefern, hat den größten Einfluß auf die Beschaffenheit des Fleisches. Unter den Säugetieren werden die fleischfressenden nur selten, höchstens im Falle der Not, zur Nahrung verwendet. Vor allem sind es die Pflanzenfresser, insbesondere die gezähmten Wiederkäuer (Rind, Schaf), in deren massenhaftem Fleische sich die verschiedenen nährenden Bestandteile in einem sehr günstigen Mischungsverhältnisse nebeneinander finden und Fett in größerer Menge vorhanden ist, als bei den Fleischfressern. Das Fleisch der wiederkäuenden Haustiere ist von weit milderem Geschmacke als das fett-

ärmere und extraktivstoffreichere des Wildbrets (Hirsch, Reh, Hase 2c.), dessen mageres, dunkleres und würziger schmeckendes Fleisch mehr Blut und Saft enthält. Das Pferdefleisch ist meist magerer wie das Rindfleisch und besitzt gewöhnlich straffere Fasern. Dies kommt daher, weil sich das Pferd mehr bewegen muß; zudem werden meist abgearbeitete Pferde geschlachtet. Trotzdem hat das Pferdefleisch seines verhältnismäßig billigen Preises wegen für die Volksernährung eine große Bedeutung, und es ist dringend anzuraten, das gegen den Genuß desselben herrschende Vorurteil zu bekämpfen. Während des letzten deutsch-französischen Krieges wurde in Paris und Metz viel Pferdefleisch genossen, und obgleich abgemagerte und teilweise erschöpfte Tiere zur Verwendung gelangten, lernte man doch das Pferdefleisch als ein wertvolles Nahrungsmittel schätzen. Das Fleisch der Schweine ist im allgemeinen ärmer an löslichem Eiweiß und Wasser, dagegen reicher an Leimbildnern und an Fett als das der Wiederkäuer. Bekanntlich kann der Genuß des Schweinefleisches, wenn dieses Trichinen enthält, sehr gefährlich und selbst tödlich wirken (s. S. 366). — Das Fleisch des Federviehes besitzt einen großen Reichtum an Eiweißstoffen; dagegen ist es meist ärmer an Fett und Salzen. Beim Kochen des Hühnerfleisches lösen sich mehr Teile auf wie beim Kochen des Ochsenfleisches, weshalb es sehr gute Suppen liefert. — Das Fleisch des Kaninchens hat große Aehnlichkeit mit dem des Huhnes und gibt, wenn es nicht zu jung (nicht unter sechs Monaten) genossen wird, einen guten und verhältnismäßig billigen Braten. — Im Fischfleische, welches weiß und blutarm, ist der Wassergehalt sehr groß, er steigt bis zu 80—85 Prozent; dagegen enthält dieses Fleisch weniger Eiweiß. Die verschiedenen Arten der Fische unterscheiden sich hauptsächlich durch den größeren oder geringeren Fettgehalt von einander und werden dadurch mehr oder weniger gut verdaulich. Aal, Lachs und Heringe gehören zu den fettreichsten. Der weitesten Verbreitung als Nahrungsmittel erfreut sich der Hering. Salzheringe enthalten im Durchschnitt 46,2 Wasser, 18,9 Eiweiß, 16,9 Fett, 1,6 Extraktivstoffe und 16,4 Asche (davon 14 Kochsalz) und besitzen wegen ihres Eiweiß- und Fettreichtums, sowie ihrer appetitanregenden Wirkung einen hohen Wert für die Volksernährung. Erheblich zarter und wegen ihres geringeren Fettgehaltes leichter verdaulich sind die eingesalzenen Sardellen, die sich als appetitanregendes Mittel besonders für Kranke und Genesende eignen. Fische, die während der Laichzeit gefangen, ferner solche, die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, sind schädlich. Ebenso Fische, welche durch Kockelskörner oder ungelöschten Kalk betäubt wurden; oder wenn sie von dem Aas milzbrandiger Tiere fraßen. Der Genuß der eingesalzenen, geräucherten und getrockneten Fische wird nicht selten dadurch nachteilig, daß teils schon kranke und abgestorbene Fische dazu verwendet werden, teils aber auch gute Fische in dem Pökel in Fäulnis übergehen können, oder bei den geräucherten schädliche Fettsäuren sich entwickeln können. Stockfische sind dem Verderben und der Verwesung sehr leicht ausgesetzt, wenn sie an einem feuchten Orte aufbewahrt werden. Das Aufweichen derselben in Lauge oder Kalkwasser ist schädlich. — Das Fleisch der niederen Tiere (Krustentiere, Muscheln und Schnecken) unterscheidet sich von dem Fleische der höheren Tiere besonders durch seinen Wasserreichtum. Das weiße feste Fleisch der Krustentiere (Krebse, Hummer) ist im allgemeinen schwer verdaulich; am zartesten ist das in dem Schwanz und den Gliedern befindliche. Ihr Fleisch enthält einen eigentümlichen, alkalisch-ätzenden Saft, der bei empfindlichen Personen Hautausschlag (Nesselfriesel) erzeugt. — Das Fleisch der Mollusken (Auster, Weinbergsschnecke, Muscheln) ist zart und leicht verdaulich. Dies gilt namentlich von der Auster, deren Nahrungswert allerdings durch ihren großen Wassergehalt sehr herabgesetzt wird. Ein Dutzend Austern wiegt durchschnittlich 1400 Gramm und enthält gegen 110 Gramm Fleisch; das letztere besteht aus 80,4 Wasser, 14,0 Eiweißstoffen, 1,5 Fetten, 2,7 Salzen (Spuren von Jod) und 1,4 stickstofffreier Substanz (namentlich ein leicht verdauliches Kohlenhydrat, das Glykogen). Ein Dutzend Austern enthält somit ungefähr den zehnten Teil der Nahrungsstoffe, deren ein erwachsener Mann bei mäßiger Arbeit täglich bedarf. Miesmuscheln wirken mitunter giftig, besonders wenn sie aus stagnierendem, verunreinigtem Wasser stammen. — Das Fleisch der Reptilien (Schildkröte, Frosch, große Eidechsen in Australien) ist gleichfalls zart und leicht verdaulich.

Die verschiedenen **Rassen** einer und derselben Gattung von Tieren bieten mancherlei Verschiedenheiten in den Mengen- und Mischungsverhältnissen ihres Fleisches. Bei gewissen Rassen, sowie bei kastrierten und gemästeten Tieren, ist die Fleischfaser besonders fein, weich und zart, das Fleisch wohlschmeckender und kräftiger, der Fettgehalt größer. — Das **Alter** der Tiere ist auf das Fleisch derselben ebenfalls von Einfluß. Je jugendlicher das Tier, um so mehr Wasser enthält sein Fleisch (das Kalbfleisch enthält gegen 80 Prozent, und es heißt deshalb nicht mit Unrecht „Halbfleisch"). Außerdem ist es ärmer an Faserstoff und Fett, dagegen reicher an leichtlöslichem Eiweiß, an leimgebendem Gewebe (Gelatine) und an Mineralstoffen. Wegen dieser Zusammensetzung ist es leicht verdaulich und hat im allgemeinen viel Aehnlichkeit mit dem Fischfleische. Je älter ein Tier wird, um so mehr nimmt das Wasser in seinem Fleische ab und das Fett zu; die Fleischfaser und das Bindegewebe werden immer derber, unauflöslicher und also unverdaulicher. — Die Art der **Fütterung** ist für den Geschmack und die dadurch erzielten verschiedenen Mengenverhältnisse der Fleischbestandteile sowie für den Nahrungswert des Fleisches von ganz auffallendem Einflusse. Namentlich wird dadurch der Wassergehalt des Fleisches bedingt, der bei den sog. aufschwemmenden (Kartoffeln, Rüben, Bier- und Branntweintreber oder Schlempe) und den kernigen Futtermitteln (Körnerfrüchte) ein ganz verschiedener ist. Wem ist nicht bekannt, wie ganz anders die Qualität des Fleisches eines mit Oelkuchen und Biertrebern und eines mit reinen Körnern gefütterten Ochsen ist; wie die Art der Fütterung bei Mästung der Gänse deren Fett und Fleisch beeinflußt; wie Fische aus schlammigen und schmutzigen Teichen schlecht schmecken, Sumpfvögel einen thranigen, moorigen Geschmack haben u. dergl. Die **Mästung**, bei welcher durch die Art der Fütterung möglichst wenig Wasser und die Nährstoffe des Fleisches in möglichst günstigem Verhältnis erzielt werden sollen, ist entweder mehr auf die Vermehrung des Fleisches oder mehr des Fettes gerichtet und natürlich demnach verschieden. Das Fleisch eines guten Mastochsen enthält nur 45 bis 50 Prozent Wasser (bei 24 Prozent Fett), das übrige sind Nährstoffe; das eines mageren Ochsen 72 Prozent Wasser und nur 6 bis 8 Prozent Fett. — Das **Fleisch von verschiedenen Körperstellen** ein und desselben Tieres ist in etwas verschieden, besonders hinsichtlich des Fettes, der sehnigen Partien, der Muskelfasern und des Blutgehaltes. Die Lenden- und Rückenmuskeln der Wiederkäuer sind röter, zarter, wohlschmeckender und mit weniger sehnigen Teilen gemischt, als das Fleisch der Glieder. Bei einem gut gemästeten Ochsen folgen die einzelnen Körperstellen hinsichtlich des Fettgehaltes und der Schmackhaftigkeit ihres Fleisches, vom preiswürdigsten zum minderwertigen, in folgender Reihe: Schwanzstück, Lenden, Vorderrippen, Hüfte, Hinterschenkel, Weiche, Wade, Mittelrippe, Oberarmstück Flanken, Schulterblatt, Brustkern, Wamme, Hals und Beine. Bei Vögeln besteht bekanntlich ein großer Unterschied zwischen dem Fleische der Brust und dem der Flügel und Beine. — Die **Tötungsweise der Tiere** hat einen wesentlichen Einfluß auf den Wert (die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, die Haltbarkeit und den Geschmack) ihres Fleisches, und dies kommt daher, weil sich beim Thätigsein der Muskeln, sowie bei der allmählichen Zersetzung des Fleisches nach dem Tode des Tieres eine Säure, die Milchsäure, bildet, durch welche der Wohlgeschmack, aber auch die Neigung zur Fäulnis sehr befördert wird. Dieser Säure verdankt das Fleisch der gehetzten Tiere seinen besonderen Geschmack, aber auch seine geringe Haltbarkeit. Deshalb läßt man mit Vorteil geschlachtete Tiere wenigstens zwölf Stunden ruhig liegen, ehe man sie zerlegt. Daher auch der Unterschied im Fleische von Tieren, die vor ihrem Tode mißhandelt oder recht ruhig behandelt wurden. — Das, was beim Wildbret Hautgout genannt wird, ist nicht etwa etwas Charakteristisches für das Wildfleisch, sondern nur die Folge der rascheren Zersetzbarkeit desselben und eine Fäulniserscheinung. Deshalb muß beim **Zurichten von Wildbret mit Hautgout** die Vorsicht gebraucht werden, daß nicht etwa verletzte Hautstellen (Schnitte, Ritze, Stiche an der Hand) mit dem fauligen Fleische in Berührung kommen, da eine Blutvergiftung dadurch erzeugt werden kann.

Zur **Fleischkost** werden auch noch die **Drüsen** und **Eingeweide** der höheren Tiere gerechnet, die zwar eine ganz andere Struktur als das Fleisch haben, aber wie dieses viel eiweißstoffige, leimgebende und fettige Bestand-

teile besitzen und dem Fleische mehr oder weniger ähnlich sind. Man rechnet hierher: das Herz, die Leber, die Nieren, das Gehirn, die Kalbsmilch, die Milchdrüse (Euter), die Kaldaunen (Kutteln), Netze und Gekröse, Lungen, Milz u. s. w. Die Gedärme oder Kaldaunen (Netze, Gekröse) enthalten Muskelfasern (besonders die Magen von Vögeln), Leimbildner (in den Häuten) und Fett. Die Leber enthält mehr Leimbildner, aber etwas weniger Eiweißstoffe als das Fleisch und ziemlich viel Fett, besonders bei gemästeten Gänsen, außerdem findet sich noch ein Kohlenhydrat (Glykogen, s. S. 38) darin. Die Lungen, welche fast ganz aus elastischen Fasern bestehen, haben als Nahrungsmittel (sog. Lungenmus) nur insofern Bedeutung, als sie reichlich mit Blut getränkt sind. Die Milz enthält viel sehniges Bindegewebe, jedoch auch viel Eiweißstoffe und Blut. Das Kalbsbröschen, die Kalbsmilch oder das Milchfleisch (Thymus, s. S. 169), ist ein vortreffliches und sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel; es enthält unter allen Nahrungsmitteln am meisten lösliches Eiweiß und überhaupt viel Eiweißstoffe neben viel Leimbildnern und wenig Fett. Die Nieren sind auch reich an Eiweiß und enthalten gleichzeitig viel leimgebendes Gewebe. Die Hoden (oder die Milch, wie sie in der Volkssprache heißen) werden von mehreren Fischen (Hering, Karpfen, Schleie u. a.) gern gegessen; sie enthalten viel Eiweißstoffe, Leimbildner, Fett und Extraktivstoffe. Das Gehirn ist sehr eiweiß-, lecithin- und fettreich, wegen seines erheblichen Fettgehaltes (13 Prozent) aber nicht eben leicht verdaulich. Das Knochenmark besteht fast nur aus Fett und aus Bindegewebe.

Hierher gehören ferner die **Würste**, zu deren Darstellung bekanntlich Fleisch, Fettgewebe, Leber, Zunge, Lunge u. s. w. gehackt, mit Salz und Gewürzen gemischt und, mitunter auch in Verbindung mit Blut (Blutwurst), in reingewaschene Därme oder Hüllen von sog. Pergamentpapier eingefüllt werden. Leider kann bei der Wurstfabrikation leicht schlechtes, anderweit nicht mehr verwendbares Fleisch zur Anwendung kommen und der Nährwert der Wurst durch Wasserzusatz und Verfälschung mit Mehl sehr herabgesetzt werden. Auch bei den sog. Luxuswürsten sinkt durch verschiedene nur der Geschmacksverbesserung dienende Zusätze der Nährwert. Die billigeren, einfach zubereiteten Wurstsorten spielen in der Volksernährung eine nicht unbedeutende Rolle, wozu wohl auch der Umstand beiträgt, daß sie meist ohne weitere oder doch nur wenig umständliche Zubereitung genossen werden können. Genaue, von Dr. König angestellte Berechnungen haben aber ergeben, daß Wurst verhältnismäßig teurer ist als das frische Fleisch; dies gilt — abgesehen von den Luxuswürsten — besonders von der Cervelatwurst und den Frankfurter Würstchen. Vorausgesetzt, daß die Wurst aus gutem und unverdorbenem Material bereitet ist, wird die Gesundheitslehre gegen ihren Genuß nichts einzuwenden haben.

Die Würste können entweder durch Trichinen oder durch Finnen oder durch beigesetzte giftige Farbe (arsenikhaltiges Anilin) oder durch sog. Wurstgift gefährlich werden (s. später bei Vergiftung und tierischen Schmarotzern). Blutwürste entwickeln besonders leicht Wurstgift, wenn sie warm aneinander gelegt werden, frieren und wieder auftauen. Ebenso begünstigen Grützwürste und solche Würste die Entwickelung des Giftes, welche Mehl und Brot enthalten. Frische Wurst enthält kein

Wurstgift. Auch oberflächlich gesottene Würste ohne Darmhülle (Wollwürste) werden leicht faulig und giftig und fangen nach ein bis zwei Tagen zu leuchten an, mit starkem phosphoreszierenden Lichte. Diese leuchtenden Würste hören beim Fortschritt der Fäulnis auf zu leuchten. Die Ursache dieses eigentümlichen Phosphoreszierens sind leuchtende Bakterien, welche sich als schleimige, lebhaft grünlichweiß leuchtende Ueberzüge mitunter auch auf der Oberfläche toter Fische vorfinden.

Würste, besonders Knoblauchwürste, enthalten nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch vom Knoblauch verdeckt wird. Man esse keine Wurst, die dunklere weichere Stellen unter der Darmhaut zeigt, süßlich oder sauer riecht und deren Fett grünlich, rötlich, bläulich oder dunkelgelb aussieht; Knoblauch- und andere starkgewürzte Würste beziehe man nur von zweifellos rechtschaffenen Verfertigern. Neuerlich hat man Wurst in den Handel gebracht, die mit Anilin rot gefärbt wurde. Diese Fälschung ist durchaus verwerflich, weil das Anilin in den meisten Fällen arsenikhaltig ist. Um Anilin in Wurst nachzuweisen, genügt es, eine kleine Menge derselben zu zerschneiden und mit neunzigprozentigem Alkohol zu übergießen, welcher sich nach und nach rot färbt, wenn eine Färbung durch Anilin stattgefunden hat, dagegen farblos bleibt, wenn die Wurst ungefärbt ist.

Ein gehaltreiches und billiges Nahrungsmittel ist auch das **Blut**, welches 16 bis 19 Prozent Eiweißstoffe enthält. Bei den hohen Fleischpreisen ist es wünschenswert, daß das (Rinder-, Kälber-, Hammel- und Schweine-) Blut, von welchem z. B. in Leipzig das Liter fünf bis sieben Pfennig kostet, unter den ärmeren Klassen allgemeiner als Nahrungsmittel Verwendung fände. Es kann nicht nur zur Herstellung von Blutwurst, sondern auch von sauren Saucen und Suppen dienen. Eine weitere Verbreitung verdient die in manchen Gegenden Deutschlands beliebte Tiegelwurst (Blut, Mehl und Fett oder Blut, Semmelbröckchen, Milch und Fett in der Pfanne gebraten), die einen ziemlich erheblichen Nährwert besitzt.

Leimgebende Gewebe. Häute, Sehnen, Knochen und **Knorpel** liefern bei längerem Kochen mit Wasser Leim (s. S. 44), der beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt. Kalbs- und Schweinsfüße, Ochsenklauen, Kalbs- und Schweinsköpfe, Rindsmaul, Hirschhorn, Fischschuppen und Hausenblasen, sowie die im Handel vorkommende Gelatine (d. i. reiner, fast farbloser Leim, der aus Pergamentabfällen und Schaffüßen bereitet wird) dienen zur Herstellung derjenigen leimhaltigen Gerichte, die mit Wein und Zucker, oder mit Essig, Fleischbrühe und Gewürzen gemischt, unter dem Namen Gelee, Aspic, Sülze und Gallerte bekannt sind. Die reinste Sorte Leim, die klarste Gallerte, liefert die Hausenblase (s. S. 44). Auch das Fleisch enthält leimgebendes Gewebe, das Bindegewebe (s. S. 58); es löst sich aber nur im Fischfleische und im Fleische junger Vögel und Säugetiere (besonders des Kalbes) leicht zu Leim. Der reine Leim ist fast geschmacklos; gut zubereitet wird er zu einem angenehm schmeckenden Nahrungsmittel, welches auch in der Krankenkost Verwendung finden kann. Mäßige Mengen sind leicht verdaulich, größere Mengen, die aber wohl selten genossen werden, sind nachteilig, weil sie die Verdauung stören. Der Leim, dessen Nahrungswert eine Zeitlang überschätzt, dann wieder unterschätzt wurde (weil man Hunde mit Leim allein nicht am Leben zu erhalten vermochte, was aber doch nur beweist, daß der Leim für sich keine ausreichende Nahrung ist), ist, wie neuere genauere Versuche mit Sicherheit ergeben haben, ein nicht unwichtiger Nahrungsstoff, der den Bedarf des Körpers an Eiweißsubstanzen zu beschränken, wenn auch die Eiweißstoffe nicht vollständig zu ersetzen vermag. Es ist daher sehr zu empfehlen, die vom Fleische abfallenden Knochen, Sehnen, Knorpel u. s. w. auszukochen (am besten im Dampfkochtopfe, wo die reichlichste Auflösung der leimgebenden Substanzen stattfindet) und den erhaltenen Leim unter die übrigen Speisen (Suppen, Saucen u. dergl.) zu mischen, oder als Gallerte zu kaltem Fleische zu genießen.

Rohes Fleisch. Vor dem Genuß des rohen oder unvollständig gekochten oder gebratenen Fleisches und der ungekochten oder nicht gar gekochten Würste (Mett-, Salami-, Cervelat-, Schinken-, Knackwürste u. dergl.) kann nicht eindringlich und ernstlich genug gewarnt werden. Durch die längere Einwirkung der Siedehitze werden nicht nur vorhandene Trichinen und Finnen getötet, sondern das gehörige Garkochen und Durchbraten des Fleisches zerstört auch manche Krankheitsstoffe und gewährt so einen gewissen Schutz gegen die Gefahr der Ansteckung durch verdorbenes Fleisch. Rohes Fleisch ist zudem bei weitem nicht so leicht verdaulich, als man gemeiniglich annimmt; nur in ganz fein geschabtem Zustande wird es vom Magensaft leicht aufgelöst, während schon erbsengroße rohe Fleischstückchen dem Eindringen der Verdauungssäfte weit mehr widerstehen wie gekochtes oder gebratenes Fleisch. Wo Kranken und Rekonvalescenten geschabtes rohes Fleisch verordnet wird, sollte es nur nach vorausgegangener gewissenhafter Fleischbeschau verabreicht werden.

Die **Zubereitung des Fleisches** hat zunächst die Aufgabe: im Fleische die für die Ernährung unseres Körpers geeigneten Bestandteile möglichst beisammen zu halten, sowie dieselben so leicht verdaulich als möglich zu machen. Sodann sollen aber auch die in einer Fleischsorte entstandenen schädlichen Fäulnisprodukte wie beim Hautgout, sowie etwa vorhandene Trichinen, Finnen und andere Parasiten zerstört und die etwa fehlenden Nahrungsstoffe durch passende Zuthaten ersetzt werden. So spickt man mageres Fleisch oder verbindet es mit fetten Saucen und Zuthaten. Außerdem macht die Kochkunst noch solche Zusätze, welche als Reizmittel für Appetit und Verdauung die möglichst vollkommene Ausnützung aller Nährstoffe befördern können. Eine ganz falsche Ansicht existiert über die Wirkung der Hitze auf das Fleisch, der wir so manches zähe und ungenießbare Stück Fleisch verdanken, indem man meint, daß je größer der Hitzegrad, desto weicher müßte das Fleisch werden. Dem ist aber durchaus nicht so; ebensowenig wie man durch langes Kochen ein Ei weich bekommt, ebensowenig ist dies beim Fleisch der Fall. Durch die Siedehitze von 75—100° C. gerinnt nämlich alles Eiweiß im Fleische, und die Fleischfaser wird nach und nach fest, hart, schließlich hornartig. Um Fleisch saftig und gar zu bekommen, muß es einige Zeit auf einer Temperatur von etwa 60—75° erhalten werden. Hierdurch wird es in einer Weise mürbe, daß die Fleischfasern leicht der Quere nach auseinander brechen und so in kleine Stücke zerteilt werden können, welche dem Einflusse der Verdauungssäfte vollständiger ausgesetzt sind. Bei langem und starkem Kochen dagegen wird das zwischen den Fleischfasern befindliche faserige Bindegewebe in Leim aufgelöst, und das Fleisch zerfällt nun nicht der Quere, sondern nur der Länge nach, und die Fasern werden fest und hart.

Die Veränderung, welche das Fleisch im Magen erleidet, besteht zunächst in einer mehr oder weniger vollständigen Trennung in seine Fasern; diese erfolgt um so schneller, je mehr durch das Kauen der Zusammenhang gelockert, je weniger das Eindringen des Magensaftes zwischen die Bündel (z. B. durch Fett) erschwert, je mehr die Lösung der verbindenden Zwischensubstanz (Bindegewebe) durch Kochen u. dergl. erleichtert ist. Unter dem Mikroskope zeigt sich ein deutlicheres Her-

vortreten der Querstreifen, Zerfallen in kurze Cylinder, an welchen die Querstreifung mehr und mehr schwindet, und die durchscheinend, gallertartig, endlich aufgelöst und in Peptone (s. S. 212) verwandelt werden. Eine vollständige Auflösung aller Fasern findet beim Fleischgenuß nie statt, es gehen immer größere Mengen mehr oder weniger unveränderter Fasern in den Darm über und finden sich auch regelmäßig in den Extrementen (s. S. 219).

Die **Zubereitung des Fleisches** ist ebensowohl in Bezug auf Nahrhaftigkeit wie Verdaulichkeit desselben von großer Wichtigkeit. Am nahrhaftesten ist das Fleisch, wenn alle seine nahrhaften Bestandteile darin zurückgehalten werden. Zunächst ist stets für die Erhaltung des Fleischsaftes in demselben Sorge zu tragen, und dies läßt sich dadurch erreichen, daß man durch eine hohe Temperatur in den äußersten Schichten des Fleisches den Eiweißstoff zum Gerinnen bringt, wodurch die Verdunstung und das Ausfließen des Fleischsaftes verhindert wird. Am besten ist dies durch das Braten zu erreichen, weil sich hier durch die Hitze am schnellsten an der Oberfläche des Fleisches (unterstützt durch Begießen mit heißem Fett) eine braune, angenehm riechende und schmeckende Kruste bildet, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Da nun flüssiges Eiweiß durch die Hitze fest wird (gerinnt) und die Fleischfasern durch starke und länger einwirkende Hitze (wie beim Rösten und Braten) trockener, fester und härter werden, so darf das Braten, wenigstens kleinerer Fleischstücke, nicht zu lange fortgesetzt werden und in nicht zu hoch gesteigerter Hitze geschehen, wenn das Fleisch leicht verdaulich bleiben soll. Kleine Stücke können eigentlich nur durch rasches und kurzes Einlegen in sehr heißes Fett saftig gebraten werden (Beefsteaks, Koteletten, Schnitzel). Bei großen Fleischstücken dringt die Hitze nach dem angewandten Temperaturgrade mehr oder minder tief und vollständig ein und veranlaßt so einen verschiedenen Grad von Gerinnung des Eiweißes und Blutes, weshalb der Braten nach innen zu stets saftiger und röter (blutiger) gefunden wird. Dies beweist, daß die Hitze nicht auf 70—75° C. gestiegen ist, da schon bei dieser Temperatur die Gerinnung des Bluteiweißes und Farbstoffs vollkommen ist. Beim Braten erfährt das Fleisch einen nicht unbeträchtlichen Gewichtsverlust; Rindfleisch verliert 19, Hammelfleisch 22, Hühnerfleisch 24 Prozent seines Gewichtes. Die Bratenbrühe (Sauce) besteht aus durch die Hitze braun gewordenem Fleischsafte und brenzlich aromatischen Stoffen, die sich teils aus Materien des Fleischsaftes, teils aus dem Fettübergusse bildeten.

Gekochtes Fleisch mit der dabei gewonnenen Fleischbrühe enthält den Nahrungswert des Gesamtfleisches. Durch das *Kochen* (wobei die Fleischfasern stets etwas härter als beim Braten werden) läßt sich nur dann ein saftiges, nahrhaftes Fleisch herstellen, wenn man wie beim Braten an der Oberfläche desselben eine schützende Rinde zu bilden sucht, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Dies ist aber dadurch möglich zu machen, daß man Fleisch in *größeren* Stücken sogleich in *siedendes* Wasser und in starke Hitze (volles Feuer) bringt, damit das Eiweiß des Fleischsaftes unter der Oberfläche des Fleischstückes gerinnt und eine Art Rinde bildet, durch welche die Hitze wohl noch eindringt und das Fleisch gar macht, die aber den Fleischsaft nicht heraus läßt; die dabei entstehende Fleischbrühe ist freilich äußerst arm an Fleischbestandteilen. Beim Kochen werden hauptsächlich die im Fleische enthaltenen löslichen Teile, Fleischsaft (lösliches Eiweiß), Salze, Kreatin, Kreatinin, mehr oder weniger vollständig ausgelaugt; nach längerem Kochen verwandeln sich auch die leimgebenden Gewebe in Leim und gehen in die Brühe über. Wird das Fleisch mit kaltem Wasser zugesetzt, so verliert das Fleisch natürlich mehr Stoffe, als wenn das Fleisch in kochendes Wasser eingelegt wird. Rindfleisch verliert durch das Kochen 15, Hammelfleisch 10, Hühnerfleisch 13 Prozent seines ursprünglichen Gewichts. Unmöglich ist es, beim Kochen aus dem Fleischstücke ebensowohl ein wohlschmeckendes saftiges Fleisch wie eine gehaltreiche und *kräftige* Fleischbrühe zu gewinnen. Eine kräftige *Fleischbrühe* (Kraftbrühe), welche möglichst viel von den Bestandteilen des Fleisches enthalten soll, läßt sich nur dadurch herstellen, daß man allen Fleischsaft aus dem Fleische auszuziehen sucht, so daß endlich nur noch die trockenen Fasern übrig bleiben. Dies ist dadurch zu erreichen, daß das Fleisch in *kleineren* Stücken in *kaltes* Wasser und ganz allmählich zum Kochen gebracht wird. Hier bringt das

Wasser in das Fleisch ein und laugt dasselbe aus. Solange die Temperatur der Fleischbrühe noch nicht auf 60° C. gestiegen ist, wird auch lösliches Eiweiß ausgezogen; ist aber die Temperatur auf 65—70° C. gestiegen, dann gerinnt der größte Teil des in der Brühe gelösten Eiweißes und wird als Fleischschaum abgeschöpft (Abschäumen der Fleischbrühe), wodurch er für die Ernährung verloren geht. Desgleichen gerinnt das noch im Fleische befindliche lösliche Eiweiß und hindert die weitere Auslaugung des Fleisches. Außer den Salzen, Kreatin, Kreatinin und Leim enthält die Fleischbrühe geringe Mengen durch Hitze nicht gerinnbarer Eiweißstoffe, nicht näher gekannte riechende und schmeckende Substanzen und Fett. Nach Liebig lösen sich, wenn man gehacktes Fleisch mit kaltem Wasser zusetzt, von 1000 Teilen Ochsenfleisch 60 auf, wovon 29,5 gerinnen (abgeschöpft werden) und 30,5 gelöst bleiben. Vom Hühnerfleische lösen sich 80 Teile auf, wovon 47,0 gerinnen und 33,0 gelöst bleiben, und es ist deshalb die Hühnersuppe etwas reicher an Eiweiß, als die von Rindfleisch, welche im günstigsten Falle 3 Prozent Eiweiß enthält. Eine sehr gute, wohlschmeckende Fleischbrühe läßt sich durch Kochen des Fleisches im Papinianischen Dampf-Kochtopfe oder Dampfhafen (d. i. ein starker eiserner Topf mit luftdicht schließendem Deckel, aus welchem der beim Sieden gebildete Wasserdampf nicht entweichen kann) bereiten, weil hierbei das Wasser einen bedeutend höheren Hitzegrad erreicht als beim Kochen in den gewöhnlichen Töpfen und dadurch das leimgebende Gewebe vollständiger und teilweise auch das geronnene Eiweiß wieder aufgelöst wird. Bei der gewöhnlichen Bereitungsweise der Fleischbrühe empfiehlt es sich, die zerkleinerten Knochen, Knorpel und Sehnen mit kaltem Wasser zuzusetzen (damit möglichst viel leimgebende Substanz aufgelöst wird) und das Fleisch erst einzulegen, wenn die Brühe kocht. Der Wohlgeschmack der Fleischbrühe wird übrigens durch Zusatz von Säuren (Milch- und Citronensäure), sowie von Kochsalz, Gewürzen und Wurzelwerk merklicher entwickelt und pikanter. Die käuflichen Bouillontafeln, welche sehr oft zur Bereitung von Fleischbrühe benutzt werden, bestehen hauptsächlich aus Leim (Gallerte), den man früher irrtümlich für das Wirksame (Kräftigende) in der Fleischbrühe hielt. Sie sind aber von dem wahren Fleischextrakte wesentlich verschieden und keineswegs geeignet, dasselbe zu ersetzen. — Liebig stellte für Kranke eine Suppe (kalt bereitete Fleischbrühe, Fleischinfusum) bloß mit kaltem Wasser so dar: es wird ein halbes Pfund frisches Rindfleisch fein gehackt, mit etwa einem Liter Wasser, dem man vier Tropfen reine Salzsäure zugesetzt hat, gut untereinander gerührt und nach einer Stunde durch ein Suppensieb geseiht. Diese kalte Fleischbrühe ist leicht verdaulich, schmeckt aber nicht so gut wie andere Suppe und wird daher meist nur mit Widerwillen genommen. Sie kann auch für sich allein keine Nahrung bilden, denn sie enthält meist nur 1,2 Prozent, im günstigsten Falle 3 Prozent Eiweiß und keine stickstofffreien Nahrungsstoffe. Selbst wenn täglich 180 Gramm genossen werden, erhält der Kranke nur 2,2 Gramm Eiweiß, welche nicht genügen. Mehr Eiweiß (6 Prozent) enthält der durch Auspressen des frischen Fleisches mit der hydraulischen Presse gewonnene frisch ausgepreßte Fleischsaft (Voit), welcher auch lieber genommen wird. — Was das in Südamerika und in Australien aus Büffel- und Schaffleisch fabrikmäßig hergestellte Liebigsche Fleischextrakt betrifft, so ist dieses, sowie das nach ähnlichen Methoden hergestellte Buschenthalsche und Kemmerichsche Fleischextrakt, nicht imstande, das Fleisch zu ersetzen, weil ihm die Eiweißstoffe fehlen. Es ist dieses Extrakt nichts anderes als eine aus Ochsenfleisch bereitete eingedickte Fleischbrühe, welche Eiweiß, Leim und Fett höchstens in Spuren enthält; es besteht in der That nur aus Salzen (17—20 Prozent), Extraktivstoffen (60—63 Prozent) und Wasser (18—20 Prozent), kann also den Verlust von Körpersubstanz nicht verhüten. Dagegen ist es wegen seines Gehaltes an Kalisalzen und Extraktivstoffen ein ganz vorzügliches Belebungsmittel, welches wie die Fleischbrühe (s. S. 354) wirkt und wie diese ein Genußmittel ist. Es findet in der Küche zur Herstellung von Fleischbrühe und in kleinen Mengen zur Geschmacksverbesserung der Wassersuppen und Bratensaucen vielfache Anwendung.

Das Dämpfen oder Dünsten des Fleisches (in einem verschlossenen Gefäße mit wenig Wasser auf dem Boden) ist ein Mittelweg zwischen Braten und Sieden, indem dabei das Weich- und Garwerden desselben durch die Einwirkung des Dampfes er-

folgt, von dem das Fleisch umgeben ist, ohne daß dieses dabei bedeutenden Verlust an Saft erleidet. Gedämpftes Fleisch ist deshalb nahrhafter, saftiger und verdaulicher als gekochtes, steht aber dem gebratenen Fleische etwas nach. Wird beim Dämpfen zugleich Butter, Schmalz, fettes Oel u. dergl. angewendet, das Fleisch also *geschmort*, so wird das Fleisch gleichfalls saftig erhalten. — Durch *Einsalzen* oder *Einpökeln* verliert das Fleisch stets an Nahrhaftigkeit, weil in die Salzlake, besonders wenn dieselbe oft erneuert wird, ein großer Teil des Fleischsaftes und der Blutsalze übergeht. Auch die Verdaulichkeit des Fleisches leidet dabei, weil seine Fasern trockener und härter werden. Anhaltender Genuß von Salzfleisch erzeugt leicht Skorbut und andere Ernährungsstörungen. — *Geräuchertes Fleisch*, ohne vorher eingesalzen zu sein (wie in geräucherten Würsten und Fischen) ist zwar nahrhaft, da es alle seine guten Bestandteile behalten hat, jedoch etwas unverdaulicher als frisches Fleisch.

Fleischsolution nach Leube und Rosenthal. Mittels einer von den Genannten ersonnenen Methode (Ueberhitzen und Behandlung mit Säure) wird Fleisch ohne Anwendung von tierischen Verdauungssäften so verwandelt, daß es unter Erhaltung seines vollen Nährwertes leicht verdaulich gemacht wird und besonders zur Ernährung von Magenkranken mit Vorteil angewendet werden kann. Das Präparat, welches sich gegen Magen- und Darmleiden sehr gut bewährt hat, wird in den Apotheken zubereitet und ist mit einer Gebrauchsanweisung versehen.

Fleischpepton. Unter diesem Namen kommen neuerdings verschiedene Präparate (von Koch, Kemmerich u. a.) in den Handel, welche so dargestellt werden, daß bestes fettloses Rindfleisch oder andere Eiweißkörper (Blutfaserstoff) mit einer schwachen Salzsäurelösung zur Quellung gebracht, dann mit Glycerinpepsin oder Pankreatin versetzt und längere Zeit im Wasserbad einer Temperatur von 50 bis 60° C. ausgesetzt werden. Mit heißem Wasser und Kochsalz verrührt, gibt das Fleischpepton eine wohlschmeckende, leichtverdauliche und nahrhafte Brühe, welche in allen jenen Fällen mit großem Nutzen gereicht wird, in denen die Verdauungsthätigkeit sehr darniederliegt. Aehnlich ist das sog. *Kaseinpepton* von Weyl

Konservierung des Fleisches. Nach dem Tode des Tieres vollzieht sich früher oder später im Muskelgewebe ein freiwilliger Zersetzungsprozeß, der zuerst das Fleisch ungenießbar macht und schließlich zerstört. Diesen Vorgang haben wir bereits als Fäulnis und Verwesung kennen gelernt (s. S. 50) und dabei erfahren, daß man durch Wasserentziehung, Kälte, Abschluß der Luft, Räuchern und durch chemisch wirkende Substanzen diese Prozesse verhindern kann. Durch *Wasserentziehung*, Austrocknen an der Sonne (mitunter wird das Fleisch vorher einige Tage mit Kochsalz bestreut) wird in Afrika (bei den Kaffern), in Aegypten und Südamerika Fleisch konserviert und unter den Namen „Charqui", „Beltang", „Pemmikan" in den Handel gebracht. Das Präparat hat einen bedeutenden Nährwert, ist aber unschmackhaft, lederartig zähe und bedarf vor dem Gebrauch längerer Aufweichung im Wasser. Wenn man es fein pulvert und mit Kochsalz versetzt, entsteht das sog. *Fleischpulver*, aus welchem durch Zusatz von Mehl, Gewürzen, Fett und Salzen eine Reihe anderer für Proviantierungszwecke wichtiger Präparate (*Fleischgemüsetafeln*, *Fleischzwieback* u. a.) hergestellt werden. Eine ähnliche Methode findet in Norwegen beim Trocknen der Seefische (Stockfische) Anwendung, die übrigens auch pulverisiert als *Fischmehl* (mit durchschnittlich 76 Prozent Eiweiß) in den Handel kommen.

Auch das *Pökeln des Fleisches* (Pökelfleisch, Pökling u. a.) wirkt durch Wasserentziehung; leider findet dabei nicht nur ein Verlust an Wasser, sondern auch an Eiweißstoffen, Salzen und Extraktivstoffen statt, die in die Lake übergehen. Die konservierende Wirkung des *Räucherns* (Rauchfleisch, geräucherte Fische) beruht teils auf Wasserentziehung, teils auf dem Einfluß gewisser fäulniswidrig wirkender Rauchbestandteile (Kreosot, Holzessig), doch eignet sich das Räuchern nicht für feinere Fleischsorten, deren Geschmack und Beschaffenheit dadurch zu sehr verändert wird. Ein ganz vorzügliches, freilich nicht überall anwendbares Konservierungsmittel ist die *Kälte* (Eiskeller, Eisschränke), durch welche nicht nur die Fäulnis des Fleisches sicher verhütet, sondern auch der Geschmack und die feineren Qualitäten der einzelnen Fleischsorten sehr vollkommen erhalten werden. Neuerdings hat man große Dampfschiffe mit Eiskammern und Maschinen zur Darstellung von künstlichem Eis gebaut, um

australisches und südamerikanisches Fleisch in Eis gepackt auf den europäischen Markt zu bringen. Gefrorenes Fleisch darf übrigens nach dem Auftauen nicht lange in der Wärme liegen bleiben, weil es sonst rasch in Zersetzung übergeht. Vortrefflich konserviert wird das Fleisch auch durch das von dem französischen Koch Appert 1804 erfundene Verfahren des Luftabschlusses, bei welchem die organischen, die Fäulnis einleitenden Keime durch hohe Hitzegrade zerstört und sodann die zur Aufbewahrung dienenden Gefäße luftdicht (hermetisch) verschlossen werden. Man bringt das gekochte oder gebratene Fleisch mit der Brühe in Blechbüchsen, treibt durch mehrstündiges Sieden die Luft sorgfältig aus und verlötet die Gefäße luftdicht (Büchsenfleisch, Corned-Beef). Kleinere Portionen Fleisch können durch Zugießen mit Fett (Talg, Schmelzbutter) oder Gallerte für kürzere Zeit konserviert werden. Um Schimmelbildung zu verhüten, muß aber die Gallerte mit einer Fett-, Oel- oder Alkoholschicht bedeckt werden. Außerdem empfiehlt sich in Haushaltungen das bloße Einreiben mit Salz (durch welches man Fleisch einige Tage konservieren kann), das Anbraten, das Einlegen in Essig, Bier, saure Milch, das Bestreuen mit Zucker (besonders bei Fischen). In den letzten Jahren wird auch die Anwendung von Salicylsäure (siehe S. 42) empfohlen. In der heißen Jahreszeit läßt sich Fleisch 8 bis 10 Tage frisch erhalten, wenn man dasselbe mit trockener Salicylsäure einreibt und unter mäßigem Drucke in einem zugedeckten Gefäße aufbewahrt. Soll das Fleisch zubereitet werden, so muß es unter mehrmaliger Erneuerung des Wassers gewaschen werden. In gleicher Weise wird auch die Borsäure zur Konservierung des Fleisches benutzt.

Fleisch als Krankheitsursache. Das Fleisch kann schädlich werden, wenn es von Tieren stammt, die an bestimmten Krankheiten (Milzbrand, Rotz, Wutkrankheit, Maul- und Klauenseuche, Pocken, Perlsucht oder Tuberkulose, Typhus, brandigen Zerstörungen u. dergl.) gelitten haben; wenn es Parasiten (Finnen, Trichinen) enthält; wenn es ferner von Tieren herrührt, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gifte genossen haben; wenn es endlich einen hohen Grad von Fäulnis erreicht hat, stinkend, mißfarbig und schmierig geworden ist.

Es ist keineswegs erwiesen, daß, wie man früher annahm, durch Kochen und Braten das Fleisch von kranken Tieren unschädlich werde, obschon im allgemeinen durch Kochen und Braten die Gefahr erheblich vermindert wird (s. S. 360). Die Siedehitze zerstört zwar die Krankheitsstoffe (Kontagien) im Fleische, durch das Kochen wird aber das kranke Fleisch deshalb noch nicht sicher unschädlich gemacht, weil das Fleisch ein so schlechter Wärmeleiter ist, daß die Siedehitze nur sehr langsam (erst nach Stunden) tiefer in das Fleisch eindringt. Bei Milzbrand, Rotz- und Wutkrankheit besteht die Gefahr der Ansteckung schon bei dem Schlachten und der Zubereitung. Die Tuberkulose (Perlsucht) ist erst in neuerer Zeit durch zahlreiche Fütterungsversuche an Tieren als eine durch die Nahrung (s. bei Milch) übertragbare Krankheit erkannt worden. Diese Versuche berechtigen zu dem Schlusse, daß die Tuberkeln der Tiere von den Verdauungswegen aus auch auf den Menschen übertragen werden können; perlsüchtiges Fleisch ist deshalb unter allen Umständen als schädlich zu bezeichnen. Bis jetzt hat man Tuberkulose beobachtet beim Haushuhn, Kaninchen, Schweine, Pferde und beim Hornvieh; bei letzterem tritt sie als Lungentuberkulose und als Perlsucht auf. Auch das Fleisch von Rindern, welche an Aktinomykose (einer tödlich verlaufenden Pilzkrankheit) litten, darf nicht genossen werden, da die Krankheit auf den Menschen übertragbar ist.

Nach Gerlach und Schmidt-Mülheim*) ist das Fleisch bei vielen Krankheiten absolut unschädlich und darf deshalb aus volkswirtschaftlichen Rücksichten dem Verbrauche nicht entzogen werden. Die Entziehung wäre eine Verschwendung auf Kosten der Besitzer sowohl als der Konsumenten, namentlich der nicht bemittelten, denen ein billigeres Fleisch entzogen wird. Unschädlich ist nach denselben Autoren das Fleisch

*) Gerlach, „Die Fleischkost des Menschen vom sanitären und marktpolizeilichen Standpunkte" (Berlin 1875); Schmidt-Mülheim, „Handbuch der Fleischkunde" (Leipzig 1884).

bei der Rinderpest (wenn die Gesetze gegen die Rinderpest dennoch das Vergraben der Pestkranken mit Haut und Haaren vorschreiben, so geschieht dies lediglich deshalb weil die Pest durch das Fleisch und die Felle sehr leicht verschleppt werden kann), bei der Lungenseuche des Rindviehs, beim Rotlauf der Schweine (wenn unzweifelhaft festgestellt ist, daß kein Milzbrand vorliegt), bei den Entzündungskrankheiten, insofern keine fauligen Zersetzungen und brandigen Zerstörungen dabei vorkommen, bei centralen Nervenkrankheiten, die nicht durch Krankheiten bedingt sind, welche Ungenießbarkeit verursachen (dumme Pferde, Kühe mit Kalbe- oder Milchfieber, Kreuzlähme und Starrkrampf sind vielfach geschlachtet und gegessen und niemals sind schädliche Folgen beobachtet worden), bei Krankheiten, die durch Parasiten bedingt sind, die nicht im Fleische sitzen und auch auf den Menschen überhaupt nicht übergehen. Hierher gehören folgende Parasiten: Leberegel in den Gallengängen der Schafe, Rinder, Schweine, Rehe, Hirsche; der gedrehte Palissadenwurm im Magen der Schafe; verschiedene Palissadenwürmer in der Luftröhre und den Bronchien der Schafe und Ziegen, Kälber und Schweine; die Blasenwürmer im Gehirn (Drehkrankheit) der Schafe, Ziegen und Rinder; die Hülsenwürmer in der Leber, den Lungen und Nieren des Rindes, Schafes und Schweines. Alle diese Parasiten führen mit der Zeit zur Abzehrung; solange die Abzehrung des kranken Tieres noch keinen sehr hohen Grad erreicht, ist der Fleischgenuß unschädlich. Bei Drehkrankheit muß natürlich das Gehirn, bei Leberegel und Hülsenwurm (Echinococcus- oder Wasserblasen) die Leber, beziehentlich die Lungen und Nieren verworfen werden. Ferner ist das Fleisch unschädlich bei allen Lokalkrankheiten, die von keinen Zerstörungsprozessen begleitet sind, die keine Infektionsherde bilden. Hierher gehören: Verwundungen, Zerreißungen, Knochenbrüche, frische Entzündungen, gutartige Geschwülste u. s. w. Die erkrankten Organe und Organteile sind natürlich nicht zu genießen. Endlich ist das Fleisch genießbar von allen schlachtbaren gesunden Tieren, die plötzlich infolge äußerer gewaltsamer Einwirkung oder ohne solche — apoplektisch — gestorben sind. Es ist hier freilich zu berücksichtigen, daß der Milzbrand oft apoplektisch tötet, weshalb immer erst genau festzustellen ist, daß kein Milzbrand vorliegt.

Fleisch mit Parasiten. Im Schweinefleisch, seltener auch im Rindfleisch finden sich die Finnen oder Blasenwürmer, d. s. Bandwurmlarven. Die Finnen entstehen aus Bandwurmeiern, welche das Schwein oder Rind mit der Nahrung aufnimmt. Sie tragen den Kopf eines bestimmten Bandwurms, von dem sie eine Entwickelungsstufe bilden und deshalb Ammen genannt werden. Werden ausgebildete lebendige Finnen von dem Menschen mit der Fleischkost aufgenommen, so entwickeln sich die Finnen in seinem Dünndarme zu Bandwürmern. Die Finnen liegen im Fleische, besonders im Bindegewebe zwischen den Fleischfaserbündelchen. Lieblingsorte sind: das Herz, Zwerchfell und die hintere Hälfte der Zunge. Die Finne des Schweines, die Amme des gemeinen Bandwurms, erscheint als ein grauweißes Bläschen, ungefähr von der Größe einer Erbse, die den Wurm (Bandwurmkopf mit Hakenkranz und Anlage des Bandwurmleibes) durchschimmern läßt. In gekochtem, geräuchertem (ausgetrocknetem) Fleische ist dieses Wasserbläschen eingeschrumpft und bildet ein hanfkorngroßes, festes graues Knötchen, welches zwischen den Zähnen knackt. In zerhacktem Fleische und Wurst sind die Finnen schwieriger zu erkennen, weil die Blase meist zerstört ist. Mit Hilfe des Mikroskops lassen sich aber Teile des Hakenkranzes auffinden. Weil das Auffinden der Finnen in Würsten erschwert ist, wird leider das finnige Fleisch in der Regel zur Darstellung von Wurst verwendet. In den meisten Fällen wird der Bandwurm durch den Genuß von finniger Wurst erworben. Durch Räuchern, Kochen, Braten und Pökeln werden die Finnen getötet, aber nur dann, wenn das Fleisch sehr stark und lange eingesalzen wird oder längere Zeit der Siedehitze ausgesetzt bleibt. Desgleichen muß das Räuchern sehr lange fortgesetzt werden. Da aber einzelne Finnen trotz all dieser Vorsichtsmaßregeln leben bleiben können, so muß, weil eine einzige Finne sich im Menschen zum Bandwurm entwickeln kann, das finnige Fleisch von dem Genusse ausgeschlossen bleiben. — Die Rindsfinne, die Amme des Rinnenbandwurms, ist der Schweinsfinne ähnlich; sie hat aber keinen Hakenkranz und ist etwas größer. Die Rinderfinne findet sich seltener wie die Schweinsfinne.

Im Schweinefleisch kommt ferner der spiralförmige Haarwurm, die Trichine, vor, die nicht nur Krankheit, sondern auch Tod verursachen kann und schon oft verursacht hat (s. unten bei „Tierische Schmarotzer"). Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln kann man sich aber sehr leicht vor der Gefahr einer Trichinenvergiftung schützen. **Man genieße Schweinefleisch nur nach einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung oder in solcher Zubereitung, daß, wenn selbst zahlreiche Trichinen darin vorhanden wären, doch kein Nachteil aus diesem Genusse hervorginge.** Die richtige Zubereitung besteht nun darin, daß das Schweinefleisch (Koteletten, Frankfurter-, Röst- und Bratwürste, Wurstfleisch) gehörig durch und durch gekocht, gebraten oder geröstet wird. Denn die länger einwirkende Siedehitze macht die Trichinen ganz sicher tot. Es ist aber dabei zu beachten, daß die Hitze längere Zeit einwirken muß, ehe sie tiefer in das Fleisch dringt (s. S. 364). Schweinefleisch ist nur dann genügend gekocht oder gebraten, wenn das Fleisch in der Tiefe weder rötlich erscheint, noch rötlicher Saft auf der Schnittfläche hervortritt. **So weit das Fleisch noch rötlich gefärbt ist, so weit sind auch im trichinösen Fleische die Trichinen noch lebendig.** Rohes und halbrohes Schweinefleisch, wie es sich nicht selten in nicht gehörig durchbratenem Fleische (hauptsächlich der innere Teil eines Bratens) und in nur halb gar gekochtem (gewelltem) Wurstfleische vorfindet, genieße man nie. Ebenso genieße man nie rohen Schinken, Schlack-, Cervelat- und Mettwürste, wenn das zu denselben verwendete Fleisch nicht sorgfältig mikroskopisch untersucht worden ist. **Längeres** Einsalzen ohne Wasser tötet die Trichinen, man müßte aber Würste bis zur Ungenießbarkeit versalzen, um die etwa vorhandenen Trichinen zu töten. Im Pökel-(Salz-)Fleisch sterben sie erst nach wochenlanger Einwirkung und zwar am sichersten in den trocken gelegenen Fleischpartien, während das in der Salzlake gelegene Fleisch länger lebendige Trichinen behält. Heiße Räucherungen töten, wenn sie nicht bis zum völligen Austrocknen fortgesetzt werden, nur die in der äußersten Schicht befindlichen Trichinen. Die Schnellräucherung (mit Holzessig, Kreosot) gewährt keinen Schutz. Die mikroskopische Untersuchung des Fleisches schützt nur bei sehr sorgfältiger Ausführung. Im Herzogtum Braunschweig ist die mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches obligatorisch; trotzdem sind im Jahre 1877 in Leipzig trichinenhaltige Braunschweiger Mettwurst und Schinkenrouladen zum Verkauf gekommen, die vielfache Erkrankungen, sowie mehrere Todesfälle hervorgerufen haben. **Es kann daher nicht dringend genug vor dem Genusse des rohen oder ungenügend gekochten Fleisches (Wurst, Schinken) gewarnt werden.**

Fleisch von Tieren, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gift genossen haben. Am gefährlichsten ist das Fleisch von Tieren, die metallische Gifte, besonders Blei-, Kupfer- und Quecksilber-Präparate, Phosphor und Arsenik erhalten haben. Bittere und stark riechende Arzneimittel teilen dem Fleisch Geschmack und Geruch mit.

Faules Fleisch. Bei den Anfängen des Fäulnisprozesses, dessen erste Spuren sich durch den Geruch zu erkennen geben, ist das Fleisch noch unschädlich. Mürbe, schmierig und stinkend gewordenes, teilweise grünlich gefärbtes Fleisch ist dagegen schädlich. Das genießbare Fleisch von kranken Tieren darf schon bei leichteren Graden der Fäulnis nicht genossen werden. Faulende Fische scheinen immer nachteilig zu sein, während Fleisch mit Hautgout von höheren Tieren, obwohl es durch die Zubereitung seinen Geruch nicht verliert, doch ohne Nachteil gebraten oder gekocht genossen werden kann. In Würsten (besonders in schlecht gekochten und geräucherten Blut- und Leberwürsten) und in Schinken entwickelt sich zuweilen ein höchst giftiger Stoff (**Wurst- und Schinkengift**), der am häufigsten in Württemberg beobachtet wurde und sich durch scharfen, ranzigen oder sauren, auch bitterlich-säuerlichen Geschmack zu erkennen gibt. **Man genieße deshalb niemals Fleisch (Wurst) von säuerlichem, scharfem oder widerlichem Geruch und Geschmack.**

In Blechbüchsen konserviertes Fleisch (Büchsenfleisch) kann schädlich werden, wenn das Lötmetall zu dick aufgetragen ist und an der inneren Fläche der Büchse mit dem Fleische in Berührung kommt, so daß das Fleisch mit giftigen Bleisalzen imprägniert wird. Man thut darum gut, von dem Inhalte der Blechbüchsen

die oberste Schicht nicht zu genießen, namentlich dann, wenn die Lötstelle des Deckels sich an der inneren Seite nicht metallisch glänzend zeigt, sondern ein mattweißes oder graues Ansehen hat.

Große Vorsicht ist beim Einkauf des Federviehes geboten, wenn es nicht lebendig auf den Markt gebracht wird. In großen Städten kommt notorisch das krepierte Federvieh auf den Markt. Die Schlachtwunde ist stets mit Blut unterlaufen, wenn sie während des Lebens und nicht betrügerischerweise dem krepierten Tiere beigebracht wurde. Fette Gänse, die infolge einer Ueberfüllung (Stopfen, Rudeln) oder zu großer Feistheit leicht und plötzlich sterben, sind genießbar. Im allgemeinen ist aber krepiertes Federvieh als ungenießbar zu betrachten, weil durch die auf den Feldern ausgestreuten Ratten- und Mäusegifte oft Arsenik- und Phosphorvergiftungen vorkommen.

Im Interesse des öffentlichen Wohles muß die allgemeine Einführung der obligatorischen Fleischbeschau, deren Notwendigkeit die Wissenschaft längst nachgewiesen hat, als ein segensreicher Fortschritt begrüßt werden. Selbstverständlich ist hierbei die Aufhebung der Privatschlächtereien und die Errichtung öffentlicher Schlachthäuser, in denen jedes Stück Schlachtvieh schon bei Lebzeiten auf seinen Gesundheitszustand obrigkeitlich untersucht wird, unumgänglich erforderlich. In den meisten Ländern, in denen obligatorische Fleischbeschau besteht, wird das minderwertige (nicht bankmäßige) Fleisch (genießbares Fleisch von kranken Tieren) offen als solches in Freibänken feilgehalten, während das bankmäßige Fleisch nur von konzessionsberechtigten Fleischern verkauft wird. Wo keine Fleischbeschau besteht, läuft mit dem minderwertigen Fleisch, welches oft zu Betrügereien benutzt wird, auch schädliches Fleisch unter. Einen gewissen Schutz gewährt unter solchen Verhältnissen die Sorgfalt im Kochen und Braten des Fleisches, sowie die Enthaltsamkeit vom Genuß des rohen Fleisches (s. S. 360).

Ei.

Die Eier, welche das gesamte Material zum Aufbau des jungen Tierkörpers liefern, also alle die Stoffe in sich enthalten, aus denen unser Blut und unser Körper bestehen, sind nicht nur sehr nährende, sondern auch bei richtiger Zubereitung leicht verdauliche Nahrungsmittel. Am häufigsten werden die Eier der Vögel genossen, und zwar nicht nur die der gezähmten hühnerartigen Vögel (wie des Haushuhns, der Fasanen-, Puter- und Pfauenhennen), sondern auch die der Enten, Gänse, Kiebitze; die Isländer, Eskimos und andere Polarvölker verzehren im Frühjahr die Eier von Möwen, Meerschwalben und anderen Schwimmvögeln; den Neuholländern dienen die Eier des Emu, den Negern, Kaffern und Hottentotten Straußeneier zum Lebensunterhalt. Bei den Chinesen gelten Eier, die halb bebrütete Junge enthalten, für Leckerbissen. Außer Vogeleiern dienen dem Menschen sodann auch noch die Eier von Amphibien zur Nahrung, denn es werden die der Schildkröten und des Kaiman von den Indianern des Orinoko und von den brasilianischen Völkerschaften genossen. Von den Fischen liefern besonders Störe, Karpfen, Barsche, Lachse, Forellen und Heringe in ihren Eiern (Rogen) eine beliebte Speise; ihr Nährwert entspricht nahezu dem der Vogeleier. Die eingesalzenen Fischeier stellen den

bekannten Kaviar dar; der beste stammt vom Sterlett, der minder gute von anderen Stören, sowie von Hechten, Karpfen, Heringen. Der Kaviar enthält im Durchschnitt 41,8 Wasser, 31,4 Eiweiß, 15,6 Fett, 2,2 Extraktivstoffe und 9 Salze und eignet sich wegen seines hohen Eiweiß- und Fettgehaltes, seiner leichten Verdaulichkeit und appetitanregenden Wirkung besonders für Magenleidende und Rekonvalescenten. Einige Fische, wie Barben und Weißfische, haben Eier, deren Genuß nicht selten unangenehme Zufälle (wie Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall) erregen.

Was die Zusammensetzung des Eies betrifft, so fällt beim Vogelei bekanntlich zunächst die feste Schale (aus kohlensaurem Kalk) und innerhalb derselben das Weiße oder Eiweiß, sowie das (aus der Eizelle und dem Nahrungsdotter bestehende) Eigelb oder der Dotter in die Augen. Das Weiße des Eies besteht zum größten Teile aus Wasser (80—85 Prozent), in welchem 13 Prozent Eiweiß (als konzentrierte Albuminlösung), geringe Mengen von Fett und solche Salze, die sich auch im menschlichen Blute befinden, insbesondere phosphorsaure Salze und Eisen, aufgelöst enthalten sind. Das Eiweiß wird nach verschiedenen Richtungen hin von unlöslichen zarten Häutchen durchsetzt, welche erst auf Zusatz von Wasser als feine Flocken sichtbar werden und welche bewirken, daß das Eiweiß beim Ausschlagen des Eies noch eine ziemlich zusammenhängende Masse darstellt. Wie fast allem Eiweiße, so kommt auch dem Eiereiweiß die Eigenschaft zu, durch Hitze fest zu werden, zu gerinnen. Der Dotter oder das Eigelb, welches eine sehr zähe, dicke, bald gelbrote, bald schwefelgelbe Flüssigkeit darstellt, enthält weniger Wasser (50—55 Prozent) wie das Eierweiß, und an festen Bestandteilen folgende Stoffe: 16 Prozent Eiweißstoffe, besonders das hochzusammengesetzte Vitellin (s. S. 44), 30 Prozent Fette (Olein und Palmitin, sog. Eieröl), sodann einen gelben und einen roten eisenhaltigen Farbstoff, Traubenzucker, Lecithin, Cholesterin, Salze (Kali- und Natronsalze) und Phosphorsäure. Der Dotter gibt mit Wasser eine milchähnliche Flüssigkeit und gerinnt beim Erhitzen nicht kompakt, sondern krümlich. Das Gewicht des Hühnereies beträgt etwa 50—55 Gramm, davon kommen durchschnittlich 6 Gramm auf die Schale, 31 Gramm auf das Eierweiß und 16 Gramm auf das Eigelb. Im ganzen enthält ein Hühnerei etwa 7 Gramm Eiweißstoffe (14 Prozent), 5,5 Gramm Fette und Extraktivstoffe (10 Prozent) und 0,5 Gramm Salze (0,9 Prozent). Die chemische Zusammensetzung des gesamten Eies zeigt eine große Aehnlichkeit mit jener des Gehirns und der Nervensubstanz. Die Asche des Eidotters nähert sich, in ihrer quantitativen Zusammensetzung, der Asche der Blutkörperchen, während sich jene des Eiweißes der des Blutplasmas anschließt. Die Eier enthalten alle zur Entwickelung des werdenden Tieres nötigen Stoffe vorgebildet, auch die Kieselerde der Vogelfedern und das Fluor der Knochen fehlt nicht.

Das Ei ist ein ausgezeichnetes, sogar ein sehr konzentriertes Nahrungsmittel, weil es alle zur Entwickelung des werdenden Tieres nötigen Stoffe bereits vorgebildet enthält. Ein Hühnerei enthält an Gewicht etwa so viel Nahrungsstoffe, als 150 Gramm Kuhmilch oder 40 Gramm fettes Fleisch oder 20 Gramm Magerkäse. Ein Erwachsener würde hiernach bei

ausschließlicher Eiernahrung täglich 18—20 Eier essen müssen, um den Eiweiß- und Fettbedarf seines Körpers zu decken. Was die Verdaulichkeit des Eies betrifft, so sind für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß an und für sich ganz gleich verdaulich. Es gerinnt nämlich das Eiweiß der rohen Eier im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch, und muß dann durch den Magensaft erst wieder aufgelöst werden. Diese Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht aber um so schwieriger vor sich, in je größeren und kompakteren Stücken das Eiweiß genossen wird, dagegen löst es sich um so rascher, je fein verteilter und flockiger es in den Magen kommt. Das geronnene Eiereiweiß löst sich aber dann etwas schneller auf, sobald es in recht kleinen Stückchen (also gut gekaut) in den Magen gelangt, während große Stücke fast niemals ganz aufgelöst werden. Weichgekochte Eier sind aus diesem Grunde leichter verdaulich, wie hartgekochte. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier ganz weich gekocht oder noch besser gequirlt und geschlagen, oder als flockiger Niederschlag in Milch oder Suppe zu genießen. Hartgekochte Eier müssen stets gut gekaut und zerkleinert werden. Wird geronnenes Ei nicht gehörig zerkaut, und bleibt es dann längere Zeit im Magen, so entwickeln sich bei seiner Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, welche übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Uebelkeit verursachen und die Verdauung stören.

Wegen des Aufbewahrens der Eier beachte man, daß sie bei allzulangem Liegen an der Luft unter Abgabe von Wasser und Kohlensäure langsam austrocknen. Bei längerer Aufbewahrung unterliegen die Eier einer Verderbnis, welche auf einem durch Pilzsporen eingeleiteten Fäulnisprozesse beruht. Die Pilzsporen können durch die unverletzte Schale in das Ei eindringen; erleichtert wird ihr Zutritt, wenn die Schale Risse und Sprünge hat. Durch Ueberziehen der frischen Eier mit Wasserglas, geschmolzenem Paraffin oder Salicylvaseline oder mit einem trocknenden Oele (Leinöl, Mohnöl) kann der Gewichtsverlust beschränkt und die Fäulnis hintangehalten werden. Aehnlich, aber weniger vollständig, wirkt durch Luftabschluß das Einlegen der Eier in Häcksel, Sägespäne, Asche, Salz und Kalkwasser. Beim Aufbewahren in Kalkwasser, bei welchem die Poren der Schale wahrscheinlich durch ausgeschiedenen kohlensauren Kalk verstopft werden, nehmen jedoch die Eier einen eigentümlichen Geschmack an, das Eiweiß wird flüssiger und läßt sich nicht gut zu Schaum schlagen. Sehr lange halten sich auch Eier, die eine halbe Stunde in eine konzentrierte wässerige Lösung von Salicylsäure gelegt und sodann an der Luft getrocknet wurden.

Um frische Eier als solche zu erkennen, hat man folgende Hilfsmittel: 1. man halte das Ei gegen das Licht; erscheint das Weiße noch ganz hell und überhaupt noch voll, so ist es gut. 2. Schüttelt man ein Ei, so darf man, wenn es noch gut sein soll, nichts hören; schwappt es im Inneren, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3. Hält man die beiden Enden des Eies an die Zunge und fühlt man, daß es am stumpfen Ende wärmer ist als am spitzen, so ist es noch gut; ist dagegen die Temperatur gleich, dann taugt es nichts mehr. 4. Schwimmt ein Ei in (etwa fünfprozentiger) Kochsalzlösung, so ist es gewiß alt. — Gefrorene Eier werden wieder brauchbar, wenn man sie mehrere Stunden in recht kaltes Wasser legt. — Mitunter findet sich in den Hühnereiern ein Wurm aus der Klasse der Spulwürmer (Heterakis inflexa Rud.), welcher beim Huhn schmarotzt und gelegentlich in die Geschlechtswege desselben gelangt, wobei es geschehen kann, daß er in ein sich neubildendes Ei vor der Anlage der Kalkschale eindringt und später von letzterer eingeschlossen wird; doch ist für den Menschen keine Gefahr vorhanden, sich durch Verschlucken desselben mit einem Parasiten zu infizieren, weil der betreffende Wurm nicht zu den Eingeweidewürmern des Menschen gehört.

Bei der Zubereitung der Eier ist zu beachten, daß beim Zusetzen derselben mit kaltem Wasser etwas von diesem Wasser in das Innere des Eies dringt, und daß man deshalb Eier nicht in unreinem Wasser kochen darf. Ostereier müssen stets mit unschädlichen Farben gefärbt werden, und bei dem Genuß nicht selbst gefärbter ist große Vorsicht geboten, da öfters giftige Farben dazu verwendet werden.

Eierkonserven. Neuerdings kommen getrocknete und gepulverte Eier, rein oder mit mehligen Zusätzen versehen, in den Handel, die keine Zersetzung erleiden, wenn sie in gut geschlossenen Behältern aufbewahrt werden, und die, in Wasser aufgeweicht, recht gut die frischen Eier ersetzen können.

Getreidearten.

Mehl, Brot, Mehlspeisen.

Die Getreidearten (Cerealien), deren Anbau in nur wenigen Teilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, nehmen hinsichtlich ihrer Nahrhaftigkeit unter den Pflanzen neben den Hülsenfrüchten bei weitem den ersten Rang ein und stehen den tierischen Nahrungsstoffen am nächsten; von ihnen dienen Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer und Buchweizen den gemäßigten und kälteren Zonen, Mais und Reis aber den wärmeren Ländern als Hauptnahrung. Von diesen Getreidearten ist es stets die Frucht, welche, gewöhnlich nach vorheriger mechanischer Zerkleinerung, als Mehl zur Nahrung verwendet wird. Die Fruchtschale dieser Körner besteht aus holzartigem Zellstoff (Cellulose, s. S. 335), welcher für die menschlichen Verdauungswerkzeuge unauflöslich und deshalb wertlos ist. Am reichlichsten findet sich der Zellstoff im Hafer, am spärlichsten im Weizen; beim Mahlen bleibt er zum größten Teil in der Kleie zurück. Die wichtigsten Bestandteile der Getreidekörner umfassen alle vier Gruppen von Nahrungsstoffen: Eiweißkörper, Stärkemehl, Fette und Salze, und zwar in einem für die Ernährung des Menschen recht günstigen Mengenverhältnis. Von den Eiweißstoffen*) ist der Kleber, der in größter Menge sich dicht unter der Fruchtschale, in geringer Menge im Kerninnern befindet und mit dem Weißen im Ei zu vergleichen ist, der wichtigste Bestandteil der Getreidekörner. Der stickstoffhaltige Kleber (s. S. 43), welcher durch Wasser aufquillt und nach dem Auswaschen der Stärke als klebrige Masse zurückbleibt, verleiht dem Mehl von Weizen, Roggen, Hafer, Gerste und Mais die wichtige Eigenschaft, zusammenzubacken und sich zu Brot und Kuchen verarbeiten zu lassen; der Hirse und dem Reis, sowie den Kartoffeln und Hülsenfrüchten fehlt bekanntlich dieser bindende Kleber. Neben dem Kleber finden sich in den Getreide-

*) Die Eiweißstoffe, welche den wertvollsten Bestandteil der Getreidekörner bilden, sind nicht nur in den verschiedenen Getreidearten in verschiedener Menge vorhanden, sondern es ist auch dieselbe Kornart bald reicher, bald ärmer daran. So enthält der Weizen wärmerer Gegenden mehr Kleber als der aus kälteren Gegenden, weshalb das Mehl des ersteren den Teig mehr bindet (mehr ausgibt). Auch das Sommergetreide ist reicher an Kleber als das Wintergetreide. Selbst die Düngung hat großen Einfluß nicht nur auf die Menge der Körner, sondern auch auf deren Eiweißgehalt; stickstoffreicher Dünger macht sie reicher an eiweißartigen Bestandteilen.

körnern noch Pflanzeneiweiß (Albumin) und Lecithin. Am meisten von den Eiweißstoffen enthalten der Weizen, die Gerste, der Roggen, der Hafer, der Mais, am wenigsten der Reis und Buchweizen. Die stickstofflosen Substanzen oder Kohlenhydrate (s. S. 335), welche den sog. Mehlkern bilden und mit dem Dotter im Ei zu vergleichen sind, bestehen hauptsächlich aus Stärke, Gummi (Dextrin), geringen Mengen von Fett und Zucker. Die Stärke besteht aus mikroskopisch kleinen geschichteten Körnern (s. S. 37), deren Größe und Gestalt in den verschiedenen Mehlarten verschieden und so eigentümlich sind, daß sie mittels des Mikroskops die Verfälschung eines Mehles durch andere Mehlarten leicht erkennen lassen. Durch Hitze, Säuren und Hefe, sowie durch ein zuckerbildendes Ferment (Diastase, siehe S. 51) wird das Stärkemehl in Stärkegummi (Dextrin) und weiter in Zucker umgewandelt; dasselbe geschieht innerhalb unseres Körpers mit Hilfe des Mund- und Bauchspeichels und des Darmsaftes. An Fett (fettem Oel) enthalten die verschiedenen Getreidearten, und zwar nach ihrem verschiedenen Standorte, wechselnde Mengen, zwischen ein und sechs Prozent. Neben Eiweißkörpern, den Kohlenhydraten (Zucker, Gummi, Zellstoff), Stärke und dem Fette, enthalten die Getreidesamen noch gewisse aromatische Stoffe, welche ihren Geschmack bedingen, sowie mineralische Bestandteile (Salze), welche den Salzen des Blutes gleichen, vorwiegend Kali und Phosphorsäure, sowie auch Eisen.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Getreidearten ergibt sich aus folgender Tabelle. Es enthalten in 100 Teilen (der ganzen Getreidekörner)

	Wasser	Eiweißstoffe	Fette	Stärkemehl, Dextrin	Holzfaser	Asche
Weizen . .	13,5	12,4	1,7	67,9	2,7	1,8
Roggen . .	15,3	11,4	1,7	67,8	2,0	1,8
Gerste . . .	13,8	11,2	2,1	65,5	4,8	2,6
Hafer . . .	12,9	11,7	6,0	55,5	10,8	3,1
Mais . . .	13,9	10,0	4,8	66,8	2,8	1,7
Reis	14,4	6,9	0,5	77,6	0,1	0,5
Hirse . . .	13,1	10,9	3,7	56,9	13,1	2,3
Buchweizen	11,4	10,6	2,8	55,8	16,5	2,9

Die Zubereitung der Getreidesamen zur Nahrung besteht in Entfernung des unverdaulichen Zellstoffes (der Fruchthülle mit der Kleie) und in vollständiger Zertrümmerung der enthülsten Samen zu Mehl. Dieses macht man nun aber noch durch Kochen und Backen (wobei die Stärkekörner zersprengt werden), sowie durch den Gärungsprozeß verdaulicher.

Die Zerkleinerung der Getreidekörner geschieht durch Mühlen und zwar, nach der Art des Mahlens, in verschiedenem Grade: zu Schrot (größeren Stücken), zu Graupen, Grütze und Gries (durch Abschälen der Hülse und eines Teiles des Kernes), zu Mehl (zu Pulver). Die abgesprengten unverdaulichen, zellstoffigen Hüllen, welche durch Sieben von den verdaulichen Bestandteilen getrennt werden und die Kleie (von der im Mittel auf 78 Teile Mehl etwa 21 Teile kommen) bilden, sind leider stets noch mit Kleber, mit Fetten, Salzen und würzigen Stoffen gemischt, und es ist deshalb das Mehl, zumal das feine weiße Kernmehl, ärmer an Nahrungs-

stoff als die ungemahlene Frucht. Es sind nun aber die an der Kleie haftenden Eiweißstoffe so fest in Zellstoffhüllen eingeschlossen, daß sie trotz Kochens und Backens doch nicht gehörig für den menschlichen Verdauungsapparat verdaulich gemacht werden können. Auch die gröberen Gerstengraupen enthalten, wie das gröbere und grauere Mehl, mehr Kleber, als die feineren Perlgraupen und das Gerstenmehl. Hafergrütze und Weizengrütze sind kleberhaltiger als die feineren Mehlsorten dieser Früchte, und geschälter Reis besteht überwiegend aus Stärke, da die eiweißartigen Bestandteile zum großen Teil an den Schalen (aus denen Reismehl bereitet wird) hängen bleiben. Das Stärkemehl der Getreidefrüchte hat chemisch die gleiche Zusammensetzung wie das Stärkemehl anderer Früchte, nur die Gestalt und die Größe der Stärkekörnchen und die Quellungsverhältnisse zeigen einige Verschiedenheiten (s. S. 37).

Gutes Mehl hat folgende Eigenschaften: es hat einen schwachen, charakteristischen, nicht unangenehmen Geruch und fühlt sich trocken an; es bleibt an den Fingern hängen; es ballt sich und gleitet nicht durch die Finger, wenn man eine Handvoll zusammendrückt, auch verliert es die Eindrücke nicht gleich wieder; es ist etwas körnig und fühlt sich trotzdem mild an; es läßt sich mit einer Messerklinge weit ausbreiten; mit etwas Wasser zu Teig gemacht, wird es bald hart. Wenn man eine Handvoll guten Mehles zusammendrückt und auf den Tisch legt, so fällt es nicht gleich auseinander. Das Mehl zieht aus der Luft gern Feuchtigkeit an oder ist bisweilen vom Mahlen noch etwas feucht; es wird dann leicht dumpfig, moderig, schimmelig, unangenehm bitter oder sauer, und sein Genuß ist schädlich. Man trockne deshalb das Mehl an luftigen Orten und bewahre es dann vor Feuchtigkeit, Würmern und Milben in schützenden Gefäßen. In Säcken erhält es sich bei längerer Aufbewahrung besser als in Fässern, weil in letzteren der Luftzutritt erschwert ist und so das Mehl dumpfig wird (Faßgeruch annimmt), wobei der Kleber in eine lösliche Modifikation übergeht und das Mehl an seiner teigbildenden Kraft verliert.

Wird Mehl mit Wasser angemacht und der Teig getrocknet, so erhält man einen nicht sehr festen, aber fade schmeckenden Kuchen, der die Stärkekörnchen unzersprengt und unlöslich enthält. Geschieht die Trocknung durch die Hitze, so wird zwar die Stärke löslicher, der Kuchen aber dicht, glasig und fest, sonach schwer verdaulich (wie der Schiffszwieback und die Matzen der Juden). Beim Backen wird zunächst durch Röstung der äußeren Partie eine wohlschmeckende Kruste, in welcher das Stärkemehl schon in Dextrin und Zucker umgesetzt ist, erzeugt und im Inneren (in der Krume) durch die Hitze das Stärkemehl auflöslich gemacht, zugleich aber der Teig locker und schwammig aufgebläht. Der anwendbaren Mittel zu dieser Auflockerung sind mancherlei: so ist es z. B. beim sog. spanischen (des vielen Fettes wegen schwer verdaulichen) Teig das Fett, welches die sehr dünnen und zahlreich aufeinander liegenden Schichten scheidet. Beim Kuchenbacken trennt der sich entwickelnde Dampf die verschiedenen Lagen; beim gewöhnlichen Brotbacken entsteht durch Anrühren des Mehles mit Wasser eine zähe Masse durch den Kleber, der Teig, welchen man durch Kohlensäureentwickelung lockert (wobei die entwickelte Kohlensäure den Teig in feinen Bläschen auftreibt) und dann stark erhitzt (auf etwa 200° C.). Hierbei geht ein Teil der Stärke mit Hilfe der Diastase (s. S. 51) in Dextrin und Zucker über und wird sodann durch Zusatz von Hefe oder Sauerteig in geistige Gärung übergeführt (s. S. 48). Beim Erhitzen des gelockerten Teiges entweicht dann der Alkohol. Die Gärung wird im Mehlteige angeregt: entweder durch Sauerteig (d. i. in geistiger und zum Teil in saurer Gärung begriffener und durch Anfrischen, d. h. Zusatz von Mehl in geistiger Gärung erhaltener Teig), wie im sog. Schwarzbrote (aus Roggenmehl), oder durch Hefe (aus stickstoffhaltigen Hefepilzen), wie im Weißbrote (aus Weizenmehl). Das erstere Brot hat vom Sauerteige einen etwas säuerlichen Geschmack. Aus Weizenmehl wird durch Anrühren mit wenig Wasser und wiederholtes starkes Backen der Zwie-

back hergestellt, ein außerordentlich haltbares Gebäck, welches als Brotkonserve für Schiffe (Schiffszwieback) und Festungen sehr geschätzt ist. Aus noch feinerem Mehl werden die englischen und deutschen Biskuits (Cakes) gebacken. — Die Rinde des Brotes, Zwieback, geröstetes Brot und Mehl sind leichter verdaulich als Krume, weil in ihnen die Stärke bereits in Zucker und Dextrin übergeführt ist.

Gutes Brot darf keinen auffallenden sauren Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es soll beim Anschnitte angenehm kräftig riechen; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig sein (d. h. speckig aussehende feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen); es soll nicht hohl (eine von der Krume abgetrennte Kruste zeigend) und nicht großblasig sein; die Krume darf keine teigigen, unausgebackenen Stellen zeigen; die Kruste endlich soll nicht schwarz und bitter, sondern braun und angenehm schmeckend (aromatisch) sein. Die chemische Zusammensetzung des Schwarzbrotes ist im Durchschnitt folgende: 6 Prozent Eiweißstoffe, 49,5 Proz. Stärkemehl, Gummi, Dextrin und Zucker, 0,5 Proz. Fett, 1,5 Proz. Salze, 0,5 Proz. Cellulose und 42 Proz. Wasser. Beim Aufbewahren wird das Brot bekanntlich altbacken oder trocken, nicht, wie man gewöhnlich annimmt, durch Verdunstung des Wassers, sondern infolge physikalischer und chemischer Veränderungen der Stärke und des Klebers; altbackenes Brot wird sofort wieder weich und schmeckt nahezu wie frisches, wenn es auf 70 bis 80° C. erwärmt wird, obwohl es hierbei noch Wasser verliert. Das Brot ist um so verdaulicher, je poröser (mit zahlreichen, kleinen und gleichmäßig verteilten Blasen durchsetzt) und je ärmer an Kleie es ist. Dem aus ganzem Korn bereiteten Kleienbrot (Schrotbrot, Kommißbrot), welches am eiweißreichsten ist, ist kleienfreies deshalb vorzuziehen, weil es leichter verdaut und vollständiger ausgenützt wird. Versuche haben ergeben, daß das Weizen- oder Weißbrot am meisten ausgenützt wird und am leichtesten verdaulich ist; diesem steht am nächsten das gewöhnliche Roggen- oder Schwarzbrot, auf welches das Horsford-Liebigsche Brot (ohne Gärung bereitetes Kleienbrot aus zwei Teilen Roggen- und einem Teil Weizenschrot, mit doppeltkohlensaurem Natron, Salzsäure und Kochsalz) und zuletzt der Pumpernickel folgt, weil dieser am dichtesten, festesten und schwersten ist. Obwohl das Mehl von allen Nahrungsmitteln der richtigen relativen Zusammensetzung am nächsten kommt, so ist das aus ihm bereitete Brot trotz seiner sonstigen großen Vorzüge doch keine gute Nahrung für den Menschen, wenn es ausschließlich oder in sehr großer Menge genossen wird. Wer sich bloß von Brot zu ernähren versuchte, käme bald an Gewicht und Kräften herunter. Um den Eiweißbedarf zu decken, müßte ein kräftiger Mensch wenigstens 1430 Gramm verzehren, welche Quantität sich auf 1750 Gramm steigert, wenn man die unvollständige Ausnützung im Darme mit in Rechnung zieht. Abgesehen davon, daß größere Mengen Schwarzbrot im Darme leicht in saure Gärung übergehen und infolgedessen als breiartige Masse zu frühzeitig, ohne gehörige Ausnützung, ausgeschieden werden (das Kleien- oder Schrotbrot wird bekanntlich vielfach als Mittel gegen Verstopfung gebraucht), können auch die wenigsten Menschen eine solche Menge Brot, der großen Masse halber, verzehren, obwohl viele imstande sind, die entsprechende Quantität Mehl in Form verschiedener Mehl-

speisen (Nudeln, Klöße, Spätzeln, Polenta der Italiener) zu genießen. Solche **gekochte Mehlspeisen** werden deshalb im Darm sehr vollständig ausgenützt, weil in ihnen durch das Kochen die Stärkekörnchen des Stärkemehls aufgequollen, zersprengt und dadurch weicher und löslicher geworden sind. Durch Zusatz von Fett, Milch und Eiern wird natürlich auch ihr Nährwert erhöht. — **Kuchen, Pasteten, Puddings, Aufläufe, Pfannkuchen** und **Klöße** sind wegen der mancherlei Zusätze von Milch, Eiern, Zucker und Butter nahrhafter als Brot, aber schwer verdaulich, wenn sie zu reichlich mit Fett durchsetzt sind. — **Zuckerbäcker-** oder **Konditorwaren**, wenn sie angemalt oder in ein buntes Papier eingewickelt sind, sowie **gefärbte Oblaten** können durch giftige Farben nachteilig werden. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangefarbigen und grünen Zuckerwaren, sowie vor stark parfümierten zu warnen.

Schädliche Stoffe im Getreide, Mehl und Brote. Die Getreidekörner sind nicht selten mit Samen und Pflanzen untermischt, die giftige Eigenschaften haben. So findet sich im Roggen (auf den Aehren oder im ausgedroschenen Korn), seltener in der Gerste, das sehr gefährliche **Mutterkorn**, eine durch Pilzwucherung erzeugte Entartung, welche in Gestalt von walzenförmigen, etwas gekrümmten, bis 2,6 Centimeter langen und 2 bis 3 Millimeter breiten, außen schwarzvioletten, innen hellgrauen Körnern von halbweicher Konsistenz auftritt. Zur Prüfung des Mehles auf Mutterkorn überschüttet man eine Portion des Mehles in einem Reagensgläschen mit dem gleichen Volum Essigäther, fügt einige Krystalle von Oxalsäure hinzu und erhitzt das Ganze vorsichtig einige Minuten lang bis zum Kochen. Erscheint beim Erkalten die über dem Mehle stehende Flüssigkeit rötlich gefärbt, so war Mutterkorn in dem Mehl enthalten. Erwärmt man ferner mutterkornhaltiges Mehl mit Kalilauge, so entsteht ein sehr charakteristischer Geruch nach Heringen oder alter Seife, der lange anhält. Der aus mutterkornhaltigem Roggenmehl bereitete Brotteig wird fließend, das Brot bekommt Risse und zerfällt gewöhnlich, sobald es aus dem Ofen kommt, ist violettfleckig, widrig beißend schmeckend und ekelig riechend; im Halse kratzt es. Ueber die durch dieses Brot veranlaßte gefährliche Krankheit s. später bei Vergiftungen. — In feuchtem Mehl tritt eine Milbenart (Acarus farinae) auf. — Mineralische Substanzen, Kreide, Gips, Schwerspat, Kalk, die zuweilen in betrügerischer Absicht dem Mehle zugesetzt werden, lassen sich am leichtesten nachweisen, wenn man etwa einen Fingerhut voll des zu untersuchenden Mehles in einem Reagensgläschen mit Chloroform tüchtig durchschüttelt und hierauf in senkrechter Stellung einige Zeit ruhig stehen läßt. Mineralische Beimengungen setzen sich zu Boden (weil sie specifisch schwerer sind wie Chloroform), und das Mehl schwimmt auf der Oberfläche des Chloroforms, weil es leichter wie dieses ist. — In der Gerste kommen bisweilen die Samen des **Lolchs**, **Taumellolchs** oder der **Tolltrespe** vor, die sich durch ihre Farbe und Gestalt auszeichnen und, da sie getrocknet leichter als die Getreidekörner sind, sich durch Abschwemmen entfernen lassen. Stark mit Lolch verunreinigtes Mehl gibt keinen guten Teig, sondern dieser schäumt und hat einen betäubenden Geruch. In größerer Menge genossen, erzeugt der Lolch Uebelkeiten, Magenschmerzen, Schwindel und Kopfweh, Ohrensausen, Kälte und Zittern der Glieder, große Angst, Irrereden, Zuckungen und Lähmungen. — **Brandiges Korn** ist schädlich wegen der mikroskopisch kleinen Pilze, welche den Brand verursachen und das Mehl zerstören. Da die brandigen Körner auf dem Wasser schwimmen, so sind sie von den gesunden leicht zu trennen. — Auch durch **Schimmel** wird das Brot schlecht; manche Schimmelsorten, namentlich der orangerote Brotpilz (Oïdium aurantiacum) haben giftige Eigenschaften. — Das weiße Aussehen und die Lockerheit des Brotteiges aus schlechtem, feucht gewordenem Mehle wird bisweilen durch **Alaun, Zink-** und **Kupfervitriol** erzwungen; dies sind gefährliche, ganz unmerklich krankmachende Substanzen. Auch beim Backen kann das Brot gesundheitsschädlich werden, wenn der Ofen mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner oder Bleiweiß-Farbe, mit Quecksilberchlorür präparierten Eisen-

bahnschwellen) geheizt wird, oder wenn ganz heißes Brot auf Bretter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird. — Bleihaltig wurde Mehl gefunden, welches zwischen Steinen gemahlen war, deren grubige Vertiefungen auf ihrer Mahlfläche mit metallischem Blei ausgefüllt waren.

Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte (Leguminosen), zu denen Erbsen, Linsen, Bohnen und Wicken gehören, haben wegen ihres überwiegenden Gehaltes an Eiweißstoffen (21 bis 24 Prozent) und Stärke einen bedeutenden Nährwert; in der Zusammensetzung stehen sie den Getreidesamen nahe, enthalten aber etwas weniger an Kohlenhydraten. Ihr stickstoffhaltiger, dem Kleber der Getreidesamen entsprechender und dem Käsestoffe ähnlicher Eiweißstoff wird Legumin, Erbsenstoff oder Pflanzenkasein (s. S. 43) genannt. Außerdem enthalten sie Lecithin, Stärkemehl, Gummi, Schleim und Fett; Zucker kommt nur in der Zuckererbse vor. Das Legumin gerinnt durch rasches Sieden, sowie durch Zusatz von Essigsäure zu einem festen, fast unlöslichen Stoffe, dagegen quillt es in kaltem und allmählich erwärmtem Wasser auf und bildet eine Art Auflösung. Dies ist bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte wohl zu beachten. Die Chinesen bereiten aus Erbsen eine Art von Käse (Tao-foo), welcher mit Fischen u. dergl. einen eiweißreichen Zusatz zu ihrem Hauptnahrungsmittel, dem Reis, bildet. Das Stärkemehl, nebst Dextrin und Zucker, macht reichlich die Hälfte (53 bis 54 Prozent) des Gewichts der Samen aus, während Fett nur sehr wenig (1 bis 2 Prozent) in ihnen enthalten ist. Von Mineralbestandteilen sind die sämtlichen wichtigsten Salze des Blutes in reichlichster Menge (2 bis 3 Prozent) vorhanden, namentlich Phosphorsäure mit Kali, Kalk und Bittererde, sowie Eisen. Wasser enthalten die trockenen Samen etwa 12 bis 16 Prozent. Der das Stärkemehl umschließende Zellstoff (3 bis 5 Prozent) ist in den jungen, grünen, unreifen Samen (grüne Bohnen, Zuckererbsen, Schoten) teilweise noch verdaulich, in den reifen Samen dagegen, wo er eine ziemlich feste äußere Hülle und ein Fächerwerk im Inneren bildet, in dessen Maschen die nahrhaften Stoffe lagern, ganz unverdaulich. Da beim Reifen sich das Legumin und Stärkemehl bedeutend vermehren, der Zellstoff der Schoten und Samen aber hart und holzig wird, so sind die jungen unreifen Hülsenfrüchte zwar verdaulicher, aber weit weniger nahrhaft als die reifen; sie schließen sich ihres großen Wassergehaltes wegen an die Gemüse an.

Leguminose. Hartenstein in Chemnitz ist es zuerst gelungen, die Hülsenfrüchte in den feinsten Mehlstaub zu verwandeln. Das Präparat, welches durch Zumischung von feinem Weizen- und Roggenmehle mit verschiedenem Stickstoffgehalt in viererlei Mischungen unter dem Namen Leguminose in den Handel gebracht wird, ist ein leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches bei Kindern vom zweiten Lebensmonat an als Ersatz der Muttermilch und auch bei Kinderdiarrhöen sowie bei Magenkrankheiten Erwachsener gute Dienste leistet. Auch die bekannte Revalenta, Ervalenta arabica oder Revalescière ist ein sehr feines Mehl von Hülsenfrüchten und insofern wohl ein gutes, aber viel zu teures Nahrungsmittel.

Bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte müssen dieselben wie die Getreidesamen, wenn sie gehörig verdaulich sein sollen, von ihrer unverdaulichen Hülle befreit, durchgeschlagen und die Stärkekörnchen durch Hitze zersprengt werden. Auch muß

das Legumin und das lösliche Eiweiß durch kaltes Wasser erst aufgelöst werden, ehe siedendes Wasser (was diesen Stoff fest und unlöslich macht) zugesetzt wird. Es ist zweckmäßig, die Hülsenfrüchte am Abend vor dem Gebrauche in Wasser mit etwas Soda (auf ein Liter Wasser etwa eine Messerspitze) einzuweichen oder doch während des Kochens etwas Soda oder doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Das Kochen soll langsam geschehen. Beim Kochen mit hartem Wasser (s. S. 341) bleiben die Hülsenfrüchte hart und unverdaulich, teils deshalb, weil sich die Hülse mit Kalk überzieht, teils weil das Legumin durch Kalksalze (besonders Gips) unlöslich wird. Sind sie einmal durch solches Wasser hart geworden, dann ist der Schaden nicht wieder gut zu machen. Der so vielfach beliebte Zusatz von Essig macht den Käsestoff der Hülsenfrüchte unlöslicher und damit unverdaulicher. Das Mehl der Hülsenfrüchte ist nicht geeignet zum Brotbacken, weil Legumin nicht wie Kleber einen elastischen Teig bildet. Dagegen ist es zum Kochen von Suppe und Brei besser zu verwenden als die Getreidesamen. Die eiweiß- und fettreiche Erbswurst (ein Gemisch aus durch Erhitzen auf 100° C. präpariertem Erbsmehl, Speck, Zwiebel, Salz und Gewürz, welches in künstliche Därme aus Pergament, die nicht von den Mäulen angefressen werden, gefüllt wird), aus welcher sich in kurzer Zeit durch Aufkochen in Wasser eine wohlschmeckende Suppe bereiten läßt, hat sich im deutsch-französischen Kriege als ein vorzügliches und sehr haltbares Nahrungsmittel bewährt.

Der Nahrungswert der Hülsenfrüchte ist zwar ein ganz bedeutender, doch können sie ebensowenig wie die Getreidesamen als alleiniges Nahrungsmittel zu einer zweckmäßigen Nahrung dienen; überdies tritt bei ausschließlicher Ernährung mit Hülsenfrüchten leicht Widerwillen ein. Sie müssen, da die Menge der Kohlenhydrate und der Fette in ihnen nicht hinreicht, um mit den eiweißartigen Bestandteilen eine vollkommene Nahrung zu bilden, mit Fett (Erbswurst, Erbsen und Speck) oder mit Mehl und Fett verbunden werden.

An die Hülsenfrüchte schließen sich die als Nahrungsmittel wenig gebrauchten, fettreichen Samen an, wie Mandeln und Nüsse; an diese die ihres zusammenziehenden Bitterstoffs halber unangenehm schmeckenden Roßkastanien und Eicheln. Die echte Kastanie, welche in Südeuropa auch als Volksnahrungsmittel eine Rolle spielt, ist verhältnismäßig noch eiweißreich. In den süßen Mandeln finden sich Emulsin und Legumin, in den bittern außerdem noch Amygdalin, welches beim Zerreiben der Mandeln mit Wasser durch das Emulsin in blausäurehaltiges Bittermandelöl und Zucker zersetzt wird und die giftige Wirkung der bitteren Mandeln bedingt.

Kartoffeln.

Die Kartoffel, welche beinahe in jedem Klima gedeiht, besteht fast nur aus Wasser (70 bis 81 Prozent) und Stärke (16 bis 23 Prozent) und ist ihres äußerst geringen Eiweißstoffgehaltes wegen (1 bis 2 Prozent) durchaus nicht geeignet, als ausschließliche Nahrung zu dienen. Ein arbeitender erwachsener Mann müßte in 24 Stunden mindestens 5 Kilo von denselben verzehren, wenn er aus ihnen allein seinen Bedarf an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen beziehen sollte, eine Menge, die den Körper mit anstrengender Verdauungsarbeit belasten muß. Die Kartoffel kann aber in Verbindung mit anderen eiweiß- und fetthaltigen Nahrungsmitteln, insbesondere mit Fleisch, Hering, Ei, Käse (Quark), Wurst, Milch, Buttermilch zu einer zweckmäßigen Nahrung werden; auch als Zugabe zu Hülsenfrüchten sowie zu den frischen oder grünen Gemüsen ist sie recht wohl geeignet. Mäßige Mengen von Butter und anderen Fetten machen sie verdaulicher. Durch ihren Verbrauch zur Branntweinfabrikation hat die Kartoffel unzweifelhaft der sittlichen Entwickelung der europäischen Völker sehr geschadet. — Die Kartoffel

ist bekanntlich eine knollenartige Wurzelanschwellung, welche aus einer Menge von Zellen zusammengesetzt ist, in denen sich Stärkemehl in Körnchen abgelagert und von einem wässerigen, etwas weniges von löslichem Eiweiß und Asparagin (Spargelstoff), nebst freien Säuren (Phosphor-, Salz- und Aepfelsäure) enthaltenden Safte umgeben vorfindet. Auch die unorganischen Bestandteile der Kartoffeln (Kalk, Eisen, Phosphorsäure) sind nur in geringer Menge vorhanden. — In den Keimen der Kartoffel entwickelt sich eine sehr giftige betäubende Substanz, das Solanin (s. S. 45). Es bildet sich dieses Gift besonders dann, wenn Kartoffeln in Kellern oder an Orten keimen, wo sie keine Mineralien aufnehmen können.

Durch Kochen der Kartoffeln, besonders als Brei (Mus) und als Suppe wird die Stärke löslicher und deshalb die Kartoffel verdaulicher. Nahrhafter bleibt die Kartoffel, wenn sie ungeschält sofort in kochendem Wasser zugesetzt wird, weil dann das Eiweiß der Oberfläche plötzlich gerinnt und beim Schälen an der Kartoffel bleibt. Beim Kochen ohne Schale gehen Eiweiß und Salze teilweise verloren. Wenn Kartoffeln frieren, so sind sie nach dem Auftauen süßer, zuckerreicher, weil sich ein Teil der Stärke in Zucker umgewandelt hat. Man kann diese Kartoffeln essen, solange sie nicht gefault sind; man muß sie aber gleich nach dem Auftauen verwenden. — Schlecht sind die keimenden, nicht zerplatzenden, wässerigen, schlüpfigen und klebrigen Kartoffeln, sowie die in Wasser und Suppe schwimmenden. — Die unreifen und frühreifen Kartoffeln enthalten wenig Stärkemehl, werden nicht weich und sind schwer zu verdauen.

Gemüse.

Die mit dem Namen Gemüse bezeichneten Pflanzenstoffe sind entweder Wurzel- oder Blättergemüse und bestehen aus rüben- und zwiebelartigen Wurzeln oder grünen krautartigen Pflanzenteilen, wie Blättern, Knospen, Schößlingen, Schoten u. dergl. In allen diesen Nahrungsmitteln finden sich nur wenige Nahrungsstoffe vor, wohl aber viel Wasser (78 bis 95 Prozent) und viel unverdauliche Pflanzenstoffe (Cellulose, Epidermis, Farbstoff). Am wichtigsten ist ihr hoher Gehalt an Blutsalzen (1—2 Prozent), und es ist deshalb unzweckmäßig, das die Salze und den Zucker der Pflanzen enthaltende Wasser, in welchem sie gekocht wurden, wegzuschütten. Es dürfte sich daher im allgemeinen mehr das Dämpfen wie das Kochen der Gemüse empfehlen. Das Kochwasser der grünen Bohnen ist aber abzugießen, weil es einen Diarrhöe machenden Extraktivstoff (Phaseomannit) enthält, der sich im Wasser leicht löst. Am verdaulichsten sind die Gemüse, solange sie noch sehr jung sind und die Pflanzenfaser noch zart und nicht holzig ist. Abgesehen von den Salzen sind die nahrhaften Bestandteile der Gemüse größtenteils Kohlenhydrate (4—12 Prozent), nämlich: Gummi, Stärke, Zucker, Schleim (Bassorin) und Gallerte (Pektin); Eiweißstoffe sind nur in geringer, die Fette in außerordentlich kleiner Menge vertreten. Von organischen Säuren finden sich namentlich Citronensäure, Oxalsäure, Aepfelsäure, Pektinsäure. Auf diesem Säuregehalt ist neben dem Gehalt an Kalisalzen die Wirkung begründet, welche dem grünen Gemüse erfahrungsgemäß als Heilmittel und als verhütendes Mittel gegen den Skorbut zukommt. Wie die Kartoffeln, haben auch die Gemüse für die Ernährung des Menschen nur einen untergeordneten Wert und können zweckmäßig

nur als Zusatz zu anderen Speisen dienen. Die rübenartigen Wurzeln (wie die zuckerreichen Runkelrüben, Möhren und Pastinaken, roten und weißen Rüben, Kohlrabi, Teltower Rübchen, Schwarzwurzeln, Sellerie, Rettich) enthalten etwas Pflanzengallerte, manchmal Stärke oder Zucker, wenig Eiweiß und die eine oder andere Pflanzensäure. Die zwiebelartigen Wurzeln (wie Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Schalotten) können ebensowohl wegen ihres Oeles als Gewürz wie als Nahrungsmittel dienen; die getrocknete Knolle der Zwiebel (vom Spanier sehr geliebt) soll 25 bis 30 Prozent Eiweißstoff enthalten. Die Blättergemüse (die mancherlei Kohl-, Spinat- und Salatarten, Spargel) haben wie die Gurken nur wenig Nahrungswert, zumal wenn sie älter und dadurch unverdaulicher geworden sind. Junge Spargel geben ein sehr leicht verdauliches Gemüse, welches sich auch für Rekonvalescenten eignet. — Das Sauerkraut, welches 93 Prozent Wasser, 1 Prozent Eiweiß und 4,6 Prozent Kohlenhydrate enthält, und die sauren Gurken (Salzgurken) sind ihres Milchsäuregehaltes wegen ziemlich gut verdauliche Nahrungs- und Genußmittel. Beide werden durch einen Gärungsprozeß hergestellt, bei welchem die Kohlenhydrate des Krautes und der Gurken in Milch-, Essig- und Buttersäure übergeführt werden.

Die Gemüse werden konserviert: nach der Appertschen Methode (s. S. 364), ferner durch Einsalzen (grüne Bohnen, Sauerkraut) oder durch Wasserentziehung (getrocknete grüne Bohnen, sog. russische Schoten, komprimierte Gemüse). — Da den Küchengewächsen manchmal Giftpflanzen beigemengt sind oder da sie wohl auch mit manchen derselben verwechselt werden können (z. B. Petersilie mit der Garten-Gleiße, dem sog. kleinen Schierling), so muß man sich genau mit ihren Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmalen bekannt machen (s. Heros, Die deutschen Giftpflanzen). — Eingemachte grüne Gemüse, Bohnen, Schoten, eingelegte Gurken (Essig- und Pfeffergurken), sog. Mixed Pickles u. dergl. enthalten nicht selten giftige Kupfersalze, die ihnen zur Herstellung der schönen grünen Farbe zugesetzt (Kupfervitriol) oder beim Einkochen in kupfernen oder messingenen Geschirren erzeugt werden. Intensiv grüne Färbung derartiger Waren ist stets verdächtig. Um sich Gewißheit zu verschaffen, stecke man längere Zeit hindurch ein sauber geputztes Messer in die verdächtigen Gemüse; es wird sich beim Vorhandensein von Kupfervitriol mit einem gelblich-grünen, beim Vorhandensein von Kupfer mit einem roten Ueberzug bedecken.

Obst und Früchte.

Unter Obst werden gewöhnlich fleischige oder saftige Früchte verstanden, deren Nahrungswert hauptsächlich dem Zucker, Stärkemehl und verschiedenen organischen Säuren zukommt. Sie enthalten ferner Blutsalze, Pektinstoffe (s. S. 39) und sehr wenig Eiweiß (0,2 bis 0,8 Prozent). Der Zucker ist in der Regel Traubenzucker, die Säure bei Aepfeln, Birnen, Pflaumen vorwiegend Aepfelsäure, in den Weintrauben Weinsäure und in den übrigen Beerenfrüchten (Heidelbeeren, Erdbeeren, Himbeeren, Preißelbeeren) vorzugsweise Citronensäure. Die aromatischen Bestandteile, welche den besonderen Wert der einzelnen Früchte wesentlich bedingen, sind teils ätherische Oele, teils zusammengesetzte Aetherarten. Man pflegt die Obstarten einzuteilen: in Steinobst (Pfirsiche, Aprikosen, Zwetschen und Pflaumen, Schlehen, Kirschen, Datteln, Oliven); — in Kernobst (Aepfel, Birnen, Quitten, Mispeln, Citronen, Limonen, Apfelsinen oder süße Orangen,

Pomeranzen oder bittere Orangen, Kornelkirschen, Hagebutten); — in Beerenfrüchte (Weintrauben, Stachel- und Johannisbeeren, Holunderbeeren, Heidelbeeren, Preißelbeeren, Himbeeren, Erdbeeren, Feigen, Ananas, welche sich durch ihr wundervolles Aroma auszeichnen, Paradies- und Granatäpfel); — in Kürbisfrüchte (Kürbis, Melonen, Gurken). — Der Nährwert des äußerst wasserreichen (81 bis 89 Prozent Wasser enthaltenden) Obstes ist nur gering; die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe sind größtenteils stickstofflose. Wegen des erlittenen Wasserverlustes hat getrocknetes Obst (Back- oder Darrobst) einen höheren Nährwert; in reichlicherer Menge genossen, wirkt es mild eröffnend und abführend. Die Salze und Säuren des Obstes wirken erfrischend und kühlend. Ein besonders reichlicher Gehalt an Kalisalzen zeichnet die Citronen aus, deren Saft zu erfrischenden Limonaden und als Mittel gegen den Skorbut dient. Die Verdaulichkeit des Obstes ist der unverdaulichen Cellulose, Epidermis und Farbstoffe wegen keine leichte, wird aber durch Kochen oder Schmoren des Obstes verbessert. Der Saft der Früchte erstarrt bei einer gewissen Konzentration zu einer Gallerte, was vom Pektin herrührt (Obstgelee). Die Schalen und Kerne müssen beim Genusse von Obst soviel als möglich entfernt werden, weil sie der Verdauung hinderlich sind und gelegentlich auch die gefährliche Blinddarmentzündung (s. später) veranlassen können. Unreifes und verfaultes Obst zu genießen ist durchaus schädlich.

Kapern (in Salz und Essig eingelegte Blumenknospen des Kapernstrauches) und andere grüne Früchte enthalten wie die eingemachten Gemüse und Mixed Pickles (s. S. 378) nicht selten giftige Kupferpräparate. Auch das Pflaumenmus kann leicht kupferhaltig werden, wenn es in kupfernen Kesseln eingekocht wird. Himbeer- und Johannisbeersirup (Fruchtsaft) wird häufig verfälscht und mit Fuchsin gefärbt, welches meist Arsenik enthält. Um Fuchsin nachzuweisen, schüttelt man in einem Glasröhrchen gleiche Teile Sirup und Kartoffelfuselöl und läßt dann die Mischung eine Weile ruhig stehen. Beim Stehen scheidet sich das Kartoffelfuselöl über dem Sirup ab und ist farblos, wenn im Sirup kein Fuchsin enthalten, und rot, wenn er mit Fuchsin gefärbt war.

Pilze, Flechten, Algen.

Von blütenlosen Gewächsen werden von den Menschen Pilze, Flechten und Algen als Nahrungsmittel benutzt. Die Pilze (Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilze u. a.) enthalten im frischen Zustande neben ungefähr 90 Prozent Wasser hauptsächlich Cellulose (0,7 bis 5 Prozent), Zucker, Mannit, Fett, Extraktivstoffe, Schleim und Gallerte, sowie nicht unbeträchtliche Mengen von Eiweiß (bis zu 5 Prozent) und phosphorsaure Salze, wodurch sich die Pilze in ihrer Zusammensetzung dem Fleisch mehr als irgend ein anderes vegetabilisches Nahrungsmittel nähern. Die getrockneten Pilze besitzen einen außerordentlich hohen Eiweißgehalt (25 bis 30 Prozent). Nach ihrer Zubereitung und ihrem größeren oder geringeren Gehalte an Cellulose sind die Pilze schwerer oder leichter verdaulich. Die Trüffel und die Morchel sind am eiweißreichsten.

Da viele nährende Bestandteile der Pilze im Wasser löslich sind, so tritt durch Auskochen, wie beim Fleisch, eine Verminderung des Nährwertes

ein, weshalb Pilze am vorteilhaftesten in Stücke zerschnitten und mit Butter oder Speck gebraten gegessen werden. In manchen Gegenden spielen Pilze eine nicht unwichtige Rolle in der Volksernährung, doch müssen daneben immer noch andere eiweißhaltige Nahrungsmittel genossen werden, denn es würden sehr große, durch die Verdauungsorgane kaum zu bewältigende Mengen (etwa $3^1/_2$ Kilo) Pilze dazu gehören, um den täglichen Eiweißbedarf des Organismus zu liefern.

Von den Flechten dient das isländische Moos, welches ziemlich viel Stärke und etwas Dextrin, Zucker und einen bitteren Stoff enthält, als Heilmittel gegen Lungenleiden. Unter den Algen wird das irländische oder Carraghen-Moos in England und Irland von den ärmeren Volksklassen als Nahrungsmittel benutzt.

Aus Gracillaria lichenoides oder Ceylon-Moos, einer im Indischen Meere, auf Ceylon und Java wachsenden Alge, die beim Kochen Gallerte liefert, bereiten die Japanesen eine künstliche Schwalbennestersuppe; Eucheuma spinosum und E. speciosum (rasenförmig wachsende Algen in den wärmeren Meeren, besonders Indiens und Neuhollands) werden frisch als Gemüse gegessen und dienen bei den Japanern und Indiern zur Bereitung einer Gallerte, die in getrocknetem Zustande in Form zusammengerollter, knorpeliger, gelber Fäden unter dem Namen Agar-Agar auch in den Handel und nach Europa kommt. Mit Wasser gekocht gibt Agar-Agar eine wohlschmeckende Gallerte. Die Salanganschwalbe soll ihre als Delikatesse geschätzte Nester (sog. indische Vogelnester) zum Teil aus diesen Algen bauen.

Der Genuß von Pilzen erfordert große Vorsicht, nicht bloß deshalb, weil es viele giftige Pilze (mit scharfbetäubender Wirkung) gibt, sondern weil auch diejenigen unter ihnen, welche sonst und unter gewöhnlichen Umständen eine unschuldige Nahrung abgeben, an gewissen, besonders an sumpfigen und morastigen Orten, bei Ueberreife und infolge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulnis ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen können. Namentlich Kinder erliegen sehr leicht der Vergiftung durch Pilze, weshalb bei ihnen ganz besondere Vorsicht geboten ist. Die meisten Giftpilze geben beim Kochen ihren giftigen Stoff an das Wasser ab, und dieses ist deshalb stets wegzugießen. Sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen eßbaren und giftigen Pilzen gibt nur die Botanik an die Hand; alle übrigen sind unsicher und unzuverlässig. Gute mit Abbildungen versehene Bücher hierüber haben Lenz, Lorinser, Pabst und Büchner verfaßt. — Wenig bekannt ist, daß auch die Morchel, im frischen Zustand genossen, giftig wirken kann; ihr Gift kann jedoch, wie Professor Ponfick zeigt, durch sorgfältige Zubereitung unschädlich gemacht werden. Morcheln dürfen deshalb niemals roh, sondern immer nur nach wiederholtem Aufsieden, Ueberspülen mit heißem Wasser und gehörigem Ausdrücken (auf einem Siebe) gegessen werden; der giftige Stoff befindet sich dann im Spülwasser, welches behutsam zu entfernen ist. Getrocknete Morcheln sind nach vier- bis fünfmonatlichem Liegen vollständig giftfrei und können ohne weitere Vorsichtsmaßregeln verspeist werden. — Ueber Vergiftungen durch Pilze s. später bei den Giften.

Getränke.

Getränke werden alle flüssigen (trinkbaren) Stoffe genannt, welche den Durst zu löschen und die wässerigen Bestandteile unseres Blutes und Körpers, die derselbe fortwährend durch die Lungen, Haut und Nieren verliert, zu ersetzen imstande sind und zu deren Genuß wir durch das Gefühl des Durstes (s. S. 323) angetrieben werden. Bedenkt man, daß fast drei Fünfteile unseres Körpers aus Flüssigem bestehen, so wird man die große Wichtigkeit der Getränke begreifen. Außerdem enthalten aber auch alle

Getränke, selbst das Trinkwasser, noch solche unorganische Nahrungsstoffe in sich, die zum Ersatze der festen Körperbestandteile dienen können. Unter allen Getränken können nur zwei für den Menschen als wirkliches Bedürfnis gelten, das Wasser (s. S. 338) und, im Kindesalter, die Milch (s. S. 344).

Nach ihrem Gehalte an diesen oder jenen Bestandteilen lassen sich die Getränke unterscheiden: in rein durstlöschende (kühlende, erfrischende), wie das Trinkwasser, die kohlensauren Wässer und die säuerlichen Getränke; — schwachnährende, wie Mandelmilch (süße Mandeln mit Wasser gestoßen und mit Zucker vermischt), die Abkochungen von Brot, von Getreidesamen und von schleimigen, mehligen Stoffen (Gerstengraupen, Hafergrütze, Reis, Sago, Arrowroot, Salep, Leinsamen), Molken, Fleischbrühe; — nahrhafte, wie Milch, Schokolade, Warmbier; — aromatische, wie Kaffee, Thee, Schokolade, Aufgüsse von Minze, Melisse, Anis u. s. w.; — alkoholische, wie Wein, Obstwein, Bier, Branntwein und andere Produkte der geistigen Gärung (s. S. 48). Die aromatischen und alkoholhaltigen Getränke wirken erregend, die letzteren in größerer Menge berauschend. Ueber Kaffee, Thee, Schokolade und alkoholische Getränke soll weiter unten ausführlich gehandelt werden. Die zweckmäßigste Temperatur der Getränke ist folgende: Trinkwasser 12 bis 13° C., Sodawasser 14 bis 16°, Bier 12 bis 15°, Rotwein 17 bis 19°, leichter Weißwein 15°, schwerer Weißwein 10°, Champagner 8 bis 10°, Kaffee und Thee 23 bis 35°, kuhwarme Milch 34 bis 35°, Fleischbrühe 37 bis 45° C.

Genußmittel.

Gewürze, Speisezusätze und eigentliche Genußmittel.

Die Wirkung der Genußmittel (s. S. 329), deren Bedeutung für die Ernährung erst in neuerer Zeit erkannt wurde, hat man mit der Schmiere an Maschinen verglichen, aus der weder die Maschinenteile hergestellt sind, noch die Kraft für die Bewegungen derselben abstammt, die aber ihren Gang leichter vor sich gehen macht. Auf eine solche Weise leisten auch die Genußmittel für den Ernährungsprozeß und andere Vorgänge im Körper unentbehrliche Dienste, obwohl die allermeisten dieser Stoffe nicht imstande sind, den Verlust eines Stoffes vom Körper zu verhüten oder durch ihre Zersetzung uns mit lebendiger Kraft zu versorgen. Manche Genußmittel, die Gewürze, die organischen Säuren und die bitteren aromatischen Substanzen, die beim Kochen und Braten aus Bestandteilen der Nahrung erzeugt werden, die chemischen Zersetzungsprodukte der Fette und Eiweißkörper, welche dem Käse und den gesalzenen Fischen ihre appetitreizende, und die Produkte der trockenen Destillation, welche dem geräucherten Fleische seine den Geschmacksinn stark erregenden Eigenschaften erteilen, kurz, alle diejenigen Stoffe, die unseren Speisen den ihnen eigentümlichen Geruch und Geschmack verleihen, vermehren die Absonderung der Verdauungssäfte und befördern dadurch die Verdauung und Ernährung. Diese Genußmittel machen die meisten Nahrungsstoffe erst zu einer Nahrung; ihre Bedeutung für die Ernährung ist deshalb nicht geringer als die der Nährstoffe selbst. Speisen

ohne Genußmittel würden geradezu anekeln. Andere Genußmittel sind entbehrlich, sie bereiten nur gewisse Annehmlichkeiten. Sie regen die Herzthätigkeit und dadurch den Blutlauf an und wirken, wenn sie nicht im Uebermaße genossen werden, in vorteilhafter Weise anregend und belebend auf die Nerven- und Hirnthätigkeit. Dahin gehören z. B. Kaffee, Thee, Tabak, die alkoholischen Getränke, deren Allgemeinwirkung bekannt ist. Bei der Wirkung der verschiedenartigen Genußmittel handelt es sich nicht um Eingriffe in den Stoffumsatz, um Ersparung von Nahrungsmaterial, sondern wahrscheinlich nur um eine veränderte Beweglichkeit und erhöhte Leistungsfähigkeit der kleinsten Teilchen unserer Nervencentralorgane, welche durch das betreffende Genußmittel angeregt und unterhalten wird. Es kommt bei Ueberwindung von Schwierigkeiten bekanntlich sehr auf die Disposition oder Stimmung an, in welcher wir uns befinden. Bei gleicher Zersetzung im Körper und der Erzeugung von gleichviel lebendiger Kraft wird doch ein Mensch, der mit frischem Mute an die Arbeit geht, dieselbe leichter verrichten, als ein durch Kummer gedrückter oder an sich verzweifelnder; ein Peitschenhieb macht, daß ein Pferd, ohne daß man ihm dadurch Kraft mitteilt, seine Kraft nach außen besser verwendet und ein Hindernis leichter überwindet. So versetzen auch die Genußmittel bestimmte Teile unserer Nervencentralorgane in einen Zustand, bei dem sie besser über ihre Kräfte verfügen und es uns möglich machen, über gewisse Lagen des Lebens besser hinwegzukommen und erhöhten Zumutungen leichter Folge zu leisten.

Es ist deshalb unberechtigt, auch den bescheidenen Gebrauch der Genußmittel blindlings zu verwerfen. Man braucht sie nicht damit in Schutz zu nehmen, daß der Trieb, sie in irgend welcher Form sich zu verschaffen, der Ausfluß eines unvertilgbaren Menscheninstinktes ist, der sich zu allen Zeiten bei allen Völkern geltend gemacht hat. Man braucht sich nur zu fragen: Muß denn unsere Maschine, wie der Pendel der Uhr, immer in demselben monotonen langweiligen Tempo arbeiten? Was schadet es ihr denn, wenn sie von Zeit zu Zeit mit etwas stärker gespanntem Dampf etwas rascher pumpt, sobald sie nur in den folgenden Intervallen bei langsamer Arbeit die kleine Luxusausgabe an Kraft aus dem genügenden Vorrat wieder einbringen und etwaige kleine Defekte ihres Mechanismus wieder ausbessern kann! Wahrlich, manche fruchtbringende Idee ist schon aus einem Römer duftenden Rheinweins geboren, welche sicher nie dem nüchternen Wasserkruge der Vegetarianer entstiegen wäre; manch bitteres Herzweh, das bei Limonade tiefer und tiefer gefressen hätte, hat ein Schälchen Kaffee gemildert; manche Sorge hat sich mit dem Rauch einer Cigarre verflüchtigt, und das ist doch auch etwas wert in so mancher armseligen Menschenexistenz!

I. Gewürze und Speisezusätze.

Das **Kochsalz** (s. S. 32 und 337), oder schlechtweg Salz, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein wirklicher und ganz unentbehrlicher Nahrungsstoff; denn Kochsalz ist ein wesentlicher Bestandteil des Blutes und der Körpergewebe und wird durch Haut, Nieren und andere Absonderungsorgane beständig aus dem Körper entfernt, so daß wir demselben immerfort Salz zuzuführen gezwungen sind. Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung, indem es die Absonderung der Verdauungssäfte und die Auflösung eiweißartiger Stoffe und schwerlöslicher Fette befördert, steigert den Eiweißumsatz im Organismus und dient zur Anregung der endos-

motischen Vorgänge (s. S. 65). Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Gutes Salz bildet trockene Krystalle, darf nicht bitter schmecken und muß sich im Wasser bald zu einer klaren Flüssigkeit ohne Bodensatz auflösen. Es darf nicht in metallenen Gefäßen aufbewahrt werden, weil Blei, Kupfer, Zink und Messing oxydieren, wenn sie mit feuchtem Kochsalz in Berührung kommen, wodurch leicht giftige Metallverbindungen in das Salz gelangen.

Die eigentlichen **Gewürze** sind niemals Ersatz- und Nahrungsstoffe, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies um so mehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Oel enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze: Zimmt, Muskatnuß, Muskatblüte, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Kardamomen, Nelkenpfeffer (Piment oder neue Würze), Vanille. In größerer Menge genossen, erzeugen diese starkwürzigen Stoffe aber eine nachteilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventhätigkeit. Man sei also mit dem Gebrauche der Gewürze sparsam, und dies gilt besonders dem weiblichen Geschlechte, sowie dem jugendlichen Alter; Greisen bekommen Gewürze in der Regel gut.

Zu den milderen Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wacholderbeeren, Safran. Schärfere einheimische Gewürze sind: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettich, Radieschen, Senf, Kresse, Kapern u. a. Der fertige Senf wird häufig mit Stärkemehl, Leinsamen und Pfeffer verfälscht. Bisweilen kommen im Handel Zimmtrinde und Gewürznelken vor, denen das ätherische Oel entzogen ist. Gemahlene Gewürze sind oft verfälscht.

Der **Essig**, eine wässerige Lösung der Essigsäure (s. S. 41), dient nicht bloß dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter und verdaulicher zu machen, sondern auch vor Fäulnis zu schützen. Er wirkt ferner sehr durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt. Nur der Käsestoff der Hülsenfrüchte (s. S. 376) wird durch Essig unlöslich, und es ist deshalb unzweckmäßig, solchen zu Erbsen, Bohnen und Linsen zuzusetzen. Der Essig begünstigt ferner die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker, besonders wenn gleichzeitig auch noch Fett zugemischt wird (wie z. B. beim Salat mit Essig und Oel). Wird Essig sehr oft in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt dadurch Blutarmut und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rotes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Der Essig wird aus verschiedenen alkoholhaltigen Flüssigkeiten durch die Essigsäuregärung (s. S. 49) bereitet. Je nach dem Material, aus welchem er bereitet wurde, unterscheidet man Weinessig, Obstessig, Biereſſig und den durch die Schnellessigfabrikation dargestellten künstlichen Weinessig. Der vorzüglichste Essig ist der Weinessig, der außer Weinsäure auch die angenehm riechenden Aetherarten des Weines enthält. Essig, in dem viele Essigälchen schwimmen, ist ungesund.

Das Wirksame in Essig ist die Essigsäure, von der die geringen Sorten zwei Prozent, die gewöhnlichen drei bis sechs Prozent, die besten zehn Prozent enthalten. Noch stärkerer Essig heißt Essigsprit; derselbe hält sich auch in angebrochenen Flaschen sehr gut und kann beim Gebrauche nach Belieben mit Wasser verdünnt werden. Guter Essig muß hell, stark und rein sauer, aber nicht scharf sein und darf die Zähne nicht stumpf machen. Der Essig wird mitunter mit Schwefelsäure verfälscht; auch sucht man zuweilen schwachem Essig durch Pfeffer, Senf u. dergl. einen starken Geschmack zu geben. Der Essig kann, wenn er mit Blei oder Kupfer in Berührung

kommt, sehr giftige Salze (Bleizucker, Grünspan) erzeugen und er ist deshalb, wie überhaupt saure Speisen und Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit Bleiglasur aufzubewahren. An Stelle des Essigs wird in der Küche mitunter Citronensaft verwendet, dessen wirksamer Bestandteil die Citronensäure (s. S. 42) ist.

Die **fettigen** Speisezusätze, wie Butter, Schmalz (d. i. weiches Fett, wie Schweine-, Gänse- und Pferdefett), Talg (d. i. festes Fett, wie Rinds-, Hammel- und Ziegentalg) und fette Oele (s. S. 334) dienen nicht nur zur Geschmacksverbesserung der Speisen, sondern sie sind auch Nahrungsstoffe, die bei der Wärmebildung und Kraftentwickelung eine große Rolle spielen (s. S. 327). Auch ist beobachtet worden, daß sich Stärkemehl weit leichter in Zucker verwandelt, wenn es mit etwas Fett, als wenn es allein genossen wird. Sonach werden Brot und Kartoffeln verdaulicher, wenn sie mit Butter (Fett, Speck) genossen werden. Das Fett selbst ist verdaulicher, wenn es der Hitze ausgesetzt oder mit Zucker, Essig (Citronensaft), Kochsalz und Gewürzen versetzt wird. Es stört jedoch die Verdauung, sobald es, in größeren Mengen genossen, im Magen die anderen Nahrungsstoffe umhüllt, weil dann der saure wässerige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen und sie nicht gehörig auflösen kann (s. S. 213).

Der **Zucker**, sowie auch Sirup und Honig (s. S. 38), sind nicht bloß geschmackverbessernde Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl, wertvolle Nahrungsmittel. Der Zucker regt die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er sich teilweise im Verdauungsapparate allmählich in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. In größerer Menge genossen, gibt er aber zu abnormer, störender Säurebildung in den Verdauungswegen (Sodbrennen, Magenverstimmung) Veranlassung.

Die Würzmittel, Kochsalz, Essig und die eigentlichen Gewürze, haben somit eine große Bedeutung für die Verdauung und Ernährung. Durch Zuthat von Würzmitteln läßt sich auch bei der einfachsten Kost Abwechslung in den Geschmack der Speisen bringen. Doch muß entschieden vor dem übermäßigen Salzen, Würzen und Säuren gewarnt werden. Abgesehen von den erregenden Wirkungen der eigentlichen Gewürze, wird auch durch die übertriebene Anwendung der Würzmittel entschieden die Trunksucht gefördert. Dies gilt besonders für die ärmeren Klassen, bei denen Salz (unausgewässerte Heringe), Pfeffer, Essig und Zwiebeln oft in allzu großer Menge Verwendung finden.

II. Eigentliche Genußmittel.

Weingeistige oder alkoholische Getränke entstehen bekanntlich aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten (natürlichen oder künstlich dargestellten Fruchtsäften) infolge der sog. weinigen oder geistigen Gärung (s. S. 48), indem man entweder den Saft der Trauben (Wein) oder die durch Extraktion von gekeimten Getreidesamen erhaltenen und mit Hopfen behandelten Würzen (Bier) oder den durch Zerkleinern und Pressen gewonnenen Saft von Birnen, Aepfeln oder Johannisbeeren (Obstwein) freiwillig oder nach

Hefezusatz vergären läßt. Durch Destillation solcher gegorener Flüssigkeiten erhält man dann weiterhin die **Branntweine** oder **gebrannten Wässer**, welche am alkoholreichsten sind. Die alkoholischen Getränke sind mehr oder minder stark erregende Genußmittel, welche, zumal im Uebermaß genossen, für die Gesundheit sehr schädlich sind und für die Jugend durchaus nicht passen. Diese hat ihren Durst nur durch Wasser, Milch und höchstens durch ganz leichtes Bier zu stillen; allenfalls kann auch leichter Wein, mäßig genossen, zeitweilig gestattet werden. Am gefährlichsten ist für junge Menschen der Branntwein.

Der durchschnittliche **Alkoholgehalt** ist in den verschiedenen gegorenen Getränken sehr verschieden; so enthalten die schwächeren Biere 1 bis 3, die bayerischen Biere 3 bis 3,5, die Obstweine 5 bis 6, Ale und Porter 7 bis 8, Rheinweine 8 bis 10, Bordeauxweine 9 bis 10, Champagner 10 bis 12, Madeira 18 bis 19, Sherry 20 bis 22, Liqueure 26 bis 60, Branntweine 45 bis 60, Cognac sogar 69,5 Prozent Alkohol. In vielen geistigen Getränken finden sich neben dem eigentlichen Alkohol auch noch verwandte Alkohole (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol) und Aetherarten, im Kartoffelbranntwein häufig auch das widerlich riechende und schmeckende **Fuselöl**, welches ganz besonders nachteilig auf den Körper wirkt.

Die **Wirkung** des genossenen Alkohols ist zunächst: Reizung und Rötung der Magenschleimhaut (infolge vermehrten Blutzuflusses) mit nachfolgender Vermehrung des Magensaftes. Es ist deshalb der Weingeist, in **mäßiger** Menge und in **verdünnter** Form genossen, ein wohlthätiges, verdauungbefördernbes Genußmittel. In großer Menge und in wenig verdünnter Form genossen erschwert er aber die Verdauung, weil er eine Gerinnung der eiweißartigen Nahrungsstoffe veranlaßt. Größere Mengen von Alkohol auf einmal genossen, erzeugen die **akute Alkoholvergiftung** (**Rausch**, **Trunkenheit**), welche nach einem vorübergehenden Stadium der Aufregung zu Schlafsucht und völligem Verlust des Bewußtseins führt und durch Herzlähmung oder Schlagfluß den Tod herbeiführen kann. Der **gewohnheitsmäßige** Mißbrauch der spirituösen Getränke zieht chronischen Magenkatarrh nach sich, besonders wenn der Alkohol häufig in den leeren Magen gebracht wird, und endlich ein chronisches Allgemeinleiden, die **chronische Alkoholvergiftung**, **Säuferkrankheit** oder **Trunksucht**, bei welcher fast alle Organe des Körpers entarten. — In die Zusammensetzung der Gewebe geht der Alkohol nicht ein; die Veränderungen, die er im Stoffwechsel hervorruft, sind noch nicht genau bekannt. Fest steht nur, daß ein Teil des Alkohols unverändert durch die Lungen wieder ausgeschieden wird (daher der Geruch des Atems nach Alkohol); wahrscheinlich ist, daß ein anderer Teil der Verbrennung (Oxydation) zu Kohlensäure und Wasser unterliegt, und zwar bleibt er längere Zeit im Körper, bis er verbrannt oder als Alkohol entfernt wird; seine Wirkung währt deshalb geraume Frist hindurch. Der Alkohol wirkt anfangs nervenerregend, dann lähmend, setzt die Körpertemperatur herab und steigert die Herzthätigkeit. Der Volksaberglaube schreibt dem Branntwein eine wärmende Wirkung zu; das subjektive Wärmegefühl beruht aber nur auf einer durch den Alkohol veranlaßten Gefäßerweiterung, die den frierenden Teilen für den Augenblick zwar mehr Wärme zuführt, im ganzen aber die im Körper vorhandene Wärme rasch verbraucht; das Feuer, welches der Branntwein momentan bringt, ist nur Strohfeuer. Ebensowenig vermag der Alkohol Kraft zu erzeugen. Der Darbende, welcher Schnaps trinkt, um die Kraft für die Arbeit zu finden, behandelt seinen Körper wie der Unbarmherzige, der sein von Hunger erschöpftes Pferd durch Peitschenhiebe zu neuen Leistungen zwingt. Man hat den Branntwein treffend einen Wechsel genannt, ausgestellt auf die Gesundheit, der immer prolongiert werden muß, weil er aus Mangel an Mitteln nicht eingelöst werden kann. Der schnapstrinkende Arbeiter verzehrt das Kapital anstatt die Zinsen — kein Wunder, daß endlich der Bankrott des Körpers unvermeidlich ist.

Die **Säuferkrankheit** äußert sich zuerst durch Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Würgen und wässeriges Erbrechen im nüchternen Zustand) sowie

durch Ablagerung schlaffen Fettes unter der Haut; Gewohnheitstrinker sind gewöhnlich sehr korpulent. Nach und nach wird die Haut schmutzigfahl, fettig oder trocken, rauh, spröde und mit Oberhautschüppchen bedeckt, im Gesichte (auf Wangen und Nase) bilden sich bläulichrote Gefäßnetze; die Miene ist verstört, schläfrig und mürrisch. Später gesellen sich hinzu: beständiges Sodbrennen, Magenschmerzen, Blutbrechen, Husten mit oder ohne Auswurf, Herzklopfen und Herzschwäche infolge von Verfettung des Herzens, gichtische Gliederschmerzen, Blasenbeschwerden und Nierenleiden, Hautjucken, Zittern und oft genug Säuferwahnsinn (Delirium tremens: Sinnestäuschung mit Irrereden und großer Geschwätzigkeit). Bei vielen Gewohnheitstrinkern entwickelt sich auch eine unheilbare Entartung der Leber, die sog. Säufer- oder Schuhzweckenleber (siehe später bei Leberkrankheiten). Ganz unberechenbar ist der moralische Schaden, den die Trunksucht durch Zerstörung des Familienglücks, des materiellen Wohlstandes und durch Vermehrung der Verbrechen stiftet: Irrenhaus, Zuchthaus und Kirchhof sind die Zielpunkte, an denen die meisten Gewohnheitstrinker nur allzufrüh angelangen. — Die Heilung der Trunksucht ist schwierig; vor allem muß der Kranke an regelmäßiges reizloses Essen sowie an strenge Enthaltsamkeit von Spirituosen gewöhnt werden. Anstatt der schweren alkoholhaltigen Getränke können leichte (bittere) Biere und Kaffee gereicht werden; geregelte Bewegung (Turnen), kräftiges Einatmen reiner Luft und öfteres Baden befördern die Herstellung. Vor allem ist auf ruhigen Schlaf zu sehen und deshalb von Arzneimitteln unter Umständen Opium und Chloralhydrat von Vorteil. Zur Abgewöhnung vom Branntweingenuß hat man auch ekelerregende Mittel (Brechweinstein oder Ipecacuanha) in kleinen Mengen in den Branntwein gemischt oder alle Speisen und Getränke mit Branntwein versetzt. Am sichersten erfolgt die Heilung, wenn man den Kranken auf einige Monate einer geschlossenen Anstalt (sog. Trinkerasyl) übergibt.

Bier.

Das Bier, das gebräuchlichste*) geistige Getränk, wird aus den gekeimten Samen der Getreide, am gewöhnlichsten aus Gerste und Weizen, durch Gärung bereitet. Es enthält demnach aus diesen Samen folgende Nahrungsstoffe, in vielem Trinkwasser aufgelöst: Zucker, Gummi (Dextrin), Eiweiß, Fett und Salze. Unter den Salzen fällt der große Gehalt an phosphorsaurem Kali auf, ein Salz, welches, wie in der Fleischbrühe und im Fleischextrakte, eine nervenerregende und beim übermäßigen Biergenuß eine ermüdende Wirkung nach sich zieht. Außerdem haben sich im Bier durch die geistige Gärung auch noch Alkohol, Kohlensäure, Glycerin, Milch- und Buttersäure gebildet, und den meisten Bieren sind dann noch Hopfenbestandteile (Hopfenbitter oder Lupulin und ätherisches Hopfenöl) zugesetzt. Nach der Menge der im Biere enthaltenen Nahrungsstoffe richtet sich die Nahrhaftigkeit desselben; von seinem Kali- und Alkoholgehalte hängt die erregende und berauschende, von der Kohlensäure die erfrischende Eigenschaft desselben ab; die Hopfenbestandteile erteilen ihm den angenehmen bitteren und würzigen Geschmack, sowie die Haltbarkeit (Schutz vor Essiggärung). Die schwächeren Biersorten (Weißbiere, Dünn- und Halbbiere) enthalten im Durchschnitt etwa 1 bis 2 Prozent Alkohol, die etwas stär-

*) Der jährliche Bierkonsum beträgt für den Kopf der Bevölkerung in Frankreich 21, in Oesterreich 37, im Deutschen Reich 98, in England 139, in Belgien 158, in Bayern 246, in München sogar 566 Liter.

keren Biere (Lager-, Doppel- und bayrischen Biere) gegen 3 bis 4 Prozent Alkohol, die starken Biere (Ale, Porter) gegen 6 bis 8 Prozent und mehr Alkohol. Das Bier ist ein schwach nährendes, die Verdauung mäßig beförderndes, die Blutbewegung und das Nervenleben gelind anregendes Getränk, welches ähnlich wie die Fleischbrühe wirkt. Es enthält von allen geistigen Getränken die geringste Menge Alkohol und die größte Menge von Nahrungsstoffen. Trotzdem müßte man 12 bis 13 Liter Bier täglich trinken, wenn man den nötigen Kohlenstoff in den Körper nur durch Bier einführen wollte. Dabei müßte aber noch Eiweiß zugeführt werden, denn der Eiweißgehalt des Bieres ist sehr gering. Die große Bedeutung des Bieres für die Volksernährung ist wesentlich darin zu suchen, daß es den Genuß des gesundheitsschädlichen Branntweines einschränkt. Der Weingeist des Bieres, an welchem die schwächsten Weine immer noch reicher als die stärksten Biere sind, ist weit weniger gefährlich als der des Branntweins, weil er in mehr verdünntem Zustande genossen und durch die übrigen Bestandteile des Bieres eingehüllt wird. Man schadet sich aber trotzdem und setzt sich allen schädlichen Folgen des Alkohols aus, wenn man Bier, zumal das stärkere (berauschende) im Uebermaß trinkt. Die Thatsache, daß der gewohnheitsmäßige Genuß großer Quantitäten Bier die allgemeine Ernährung fördert, wird zum Teil als Wirkung seiner Nährstoffe (besonders Kohlenhydrate und Kalisalze) erklärt, teils auf die beschränkende Wirkung zurückgeführt, die der Alkohol auf den Stoffwechsel übt. — Ein gutes Bier muß vollkommen ausgegoren, klar und durchsichtig sein, einen hellen Schein geben (Glanz haben), keinen Bodensatz bilden, wenn es eine Zeitlang gestanden hat; es darf weder schal noch sauer schmecken, es muß klebrig und nicht wässerig sein; der Schaum muß weiß, kleinblasig (milchig) und nicht leicht verfliegend sein, sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases halten. Der Genuß junger, nicht ausgegorener sowie hefetrüber Biere zieht gewöhnlich Verdauungsstörungen, häufig auch Blasenkrampf oder Blasenkatarrh nach sich.

Der Alkoholgehalt beträgt im Durchschnitt: bei Würzburger Lagerbier 4,0 bis 4,3 Prozent, bei Würzburger Schankbier 3,0 bis 4,2 Prozent, Culmbacher Lagerbier 4,5 Prozent, Münchener Lagerbier 4,3 bis 5,1 Prozent, Münchener Schankbier 3,8 bis 4,0 Prozent, Münchener Bock 4,3 bis 4,8 Prozent, Porter und Ale (London) 5,5 bis 8,0 Prozent, Wiener von Dreher (Schwechat) 4,3 Prozent, Waldschlößchen (Dresden) 3,6 Prozent, Pilsener Bier 3,6 Prozent, Tivoli-Bier (Berlin) 4,2 Prozent, Berliner Weißbier 1,9 Prozent. Die übrigen Bestandteile des bayrischen Bieres sind: Kohlensäure 0,1 bis 0,2 (in Berliner Weißbier 0,6 Prozent), Zucker 0,2 bis 1,9, Dextrin 4,6 bis 4,8, Eiweißstoffe 0,3 bis 0,8, Salze als Asche 0,2 bis 0,3 Prozent.

Die Bereitung des Bieres geschieht auf folgende Weise: Zunächst wird durch Begießen der Gerste oder des Weizens mit Wasser und nach Ausbreitung desselben auf einem luftigen Boden das Getreide sechs bis zwölf Tage zum Keimen gebracht (d. i. Malzen), wobei sich in dem Samen ein Ferment, Diastase genannt, entwickelt und in der Stärke die Zuckergärung (s. S. 38) hervorruft. Bei dieser Umwandlung der Stärke in Zucker quellen die Samen auf, verschlucken Sauerstoff aus der Luft, erzeugen Kohlensäure, werden dabei warm und es entsteht ein eigentümlicher Geruch nach Aepfeln. Das keimende Getreide wird dann an der Luft oder auf Oefen (Darren) getrocknet, um sein Keimen zu unterbrechen, und heißt nun Malz (Luft- oder Darrmalz). Das Malz wird sodann gröblich geschroten; hierauf werden

durch Uebergießen des geschrotenen Malzes mit heißem Wasser die löslichen Bestandteile desselben ausgezogen (d. i. das Maischen); dieser Auszug (d. i. die Bierwürze), welcher neben Zucker noch Eiweiß, Diastase und Dextrin enthält, wird mit 1 bis 3 Prozent Hopfen gekocht (gehopft), eingedickt und schließlich durch Hefe in Gärung versetzt, wobei sich der größte Teil des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure verwandelt, während sich die Flüssigkeit durch Absetzen der Eiweißstoffe klärt. — Wird der Bierwürze, nachdem sie einige Zeit gekocht, klar, durchsichtig und bis auf 30 Grad abgekühlt wurde, Hefe hinzugesetzt, so tritt sehr bald die Obergärung ein, durch welche die leichten Weiß- und Braunbiere entstehen, und bei der sich eine große Menge Hefe obenauf sammelt. Alle diese Biere enthalten noch etwas Zucker und Kleber aufgelöst und gehen deshalb beim Aufbewahren noch eine zweite schwache (Nach-)Gärung ein. Wenn dagegen die Bierwürze bis unter 10 Grad abgekühlt wird, bevor man die Hefe zusetzt, und nun die Gärung an kühlem Orte geschieht, so tritt sie sehr langsam ein, die Hefe lagert sich dann unten ab, und das ist die Untergärung. Solches Bier enthält keinen Zucker, keinen Kleber und keine Hefe mehr und läßt sich deshalb lange aufbewahren, es besitzt mehr Kohlensäure und Spiritus als das obergärige. Setzt man der Bierwürze während des Kochens Hopfen hinzu, so entsteht das bayrische, Lager- oder untergärige Bier. — Weißbier bereitet man aus Weizenmalz oder einem Gemisch von Gersten- mit Weizenmalz und setzt der Würze wenig Hopfen zu; Braunbier aus stark gedörrtem Malze; die süßen Biere (Braunschweiger Mumme, Gose, Broihanbier) aus der zuckerreichen, zuerst abfließenden Würze mit geringem Hopfenzusatz; die starken Doppel- oder Lagerbiere sowie die sog. Bock- oder Exportbier aus konzentrierter Würze mit viel Hopfen, die Dünnbiere aus den späteren Aufgüssen des Malzes. — Zur längeren Konservierung des Bieres bedient man sich des Pasteurisierens (nach dem Chemiker Pasteur), indem man das Bier unter Luftabschluß einige Zeit auf 60—70° C. erwärmt; es werden dadurch die Gärungserreger getötet, ohne daß der Geschmack des Bieres wesentlich alteriert wird.

Neuerdings wird häufig ein Teil des Malzes durch Kartoffel-(Stärke-)Zucker oder -Sirup ersetzt oder dem Biere ein Zusatz von Glycerin gegeben. Um den Hopfen zu ersetzen, werden dem Biere Enzian, Bitterklee, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Wacholderbeeren und Kalmuswurzel zugesetzt. Alle diese Stoffe, obgleich keine Ersatzmittel für den Hopfen, sind wenigstens unschädlich. Schädlich sind: Herbstzeitlose, Pikrinsäure, Quassia und Aloe. Um dem Biere einen pikanten und aromatischen Geschmack zu geben, setzt man ihm Paradieskörner, Wacholderbeeren, Ingwer, spanischen Pfeffer, Koriander und Kockelskörner zu. Diese Stoffe erzeugen Magen- und Darmentzündung, Leibschmerzen und Erbrechen, sind also durchaus verwerfliche Zusätze. Betäubende Stoffe, welche Kopfschmerz, Schwindel ꝛc. veranlassen, sind: Bilsenkrautsamen, Taumellolch, Tollkirsche, Brechnuß, Waldrosmarin. Werden Fichtensprossen zugesetzt, so bildet sich in Verbindung mit Alkohol Ameisenäther, welcher sehr berauschend wirkt. — Zufällig kann das Bier mit Kupfer, Blei, Zink verunreinigt sein, was von den Gefäßen herrührt.

Unter dem Namen „Malzextrakt" existieren zwei ganz verschiedene Arten von Erzeugnissen aus dem Malze (d. i. der zum Keimen gebrachte und darin unterbrochene Getreidesamen, in welchem sich das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandelt hat). Das wirkliche Malzextrakt oder der Malzauszug ist eine sirupartige, braune Flüssigkeit, welche durch allmähliches Abdampfen der Malzabkochung bereitet wird; dasselbe ist ein gutes und wegen der Löslichkeit seiner Bestandteile sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel. — Ein anderes Malzextrakt wird fälschlich Extrakt genannt, weil es nur ein gegorener Malzaufguß, also ein gewöhnliches Braunbier mit etwas Weingeist und Kohlensäure ist (das Hoffsche Malzextrakt). — Aus dem Bier stellt man durch Kochen unter Zusatz von Eiern, Zucker, beziehentlich Milch die Biersuppen und das Warmbier her, welche beide sehr nahrhaft und leicht verdaulich sind.

Wein.

Wein ist das Produkt der weinigen Gärung zuckerhaltiger Fruchtsäfte, wie Bier das Produkt der weinigen Gärung des Malzaufgusses darstellt*). Die Gärung wird durch Keime und Sporen der Hefe (Weinhefe) eingeleitet, die sich aus der atmosphärischen Luft auf den Schalen der Früchte festgesetzt haben (s. S. 48). Die allermeisten Weine werden aus dem Safte der Weintraube bereitet, doch gibt es auch Weine aus vielem anderen Obste (Cider), besonders aus Birnen und Aepfeln, weil der Saft dieser Früchte ziemlich viel Traubenzucker enthält; ferner aus Quitten, Kirschen, Aprikosen, Johannis- und Stachelbeeren, Maul- und Heidelbeeren, Erd- und Brombeeren. Auch aus Rosinen, Datteln und Feigen, Ahorn-, Birken- und Palmensaft, Zuckerrohr, Rhabarberstengeln, aus Honig (Met) und Milch (Kumys) werden weinartige Getränke dargestellt. Der durchschnittliche Gehalt der Obstweine an Alkohol beträgt 5 bis 6 Prozent, während die Traubenweine bis zu 20 Prozent und mehr Weingeist enthalten können. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der Wein eine innige Mischung von Wasser und *Alkohol*, etwas freier Kohlensäure, verschiedenen Pflanzensäuren (Wein- und Aepfelsäure, neben kleineren Mengen von Trauben- und Gerbsäure) und Salzen (besonders wein- und apfelsaurem Kali und Kalk), Zucker, Gummi oder Dextrin, Extraktiv-, Gerb- und Farbstoff (von den Schalen), Glycerin, Bernsteinsäure, sowie etwas ätherischem Oel. Die wohlriechenden Stoffe, die **Blume** oder das **Bouquet** des Weines, bilden sich während der Gärung und bestehen hauptsächlich aus Oenanthäther und anderen Aetherarten. Auch beim Lagern des Weines werden noch riechende Verbindungen gebildet. Die Beschaffenheit dieser Riechstoffe bestimmt neben dem geringen *Säuregehalte* vorzugsweise die Güte des Weines. Das Wirksame des Weines ist der **Alkohol**, und dieser wirkt auf Blut- und Nervensystem, sowie auf die Verdauung erregend, insofern belebend, in größerer Menge berauschend; daneben kommt auch den ätherischen Bestandteilen des Weines eine belebende Wirkung auf die Nervencentralorgane zu. Nach ihrem Alkoholgehalte ist natürlich die Wirkung der verschiedenen Weinsorten eine stärkere oder eine schwächere, und nach ihrem größeren oder geringeren Weingeistgehalte unterscheidet man starken oder **schweren** und schwachen oder **leichten** Wein. Beide Arten können **süß** (wenn mehr Zucker darin als durch die natürliche Hefe desselben in Weingeist umgewandelt werden kann) oder **herbe** sein (wenn aller Zucker in Weingeist umgewandelt). Bei sehr starkem Wein (über 17 Prozent Alkohol) ist immer zu argwöhnen, daß ihm künstlich Weingeist zugesetzt ist. Uebrigens zeigen alle Bestandteile des Weines, nicht bloß der Weingeist, hinsichtlich ihrer Menge und gegenseitigen Verbindung untereinander die größten Verschiedenheiten, und zwar nach Traubensorte, Gewächs, Klima, Boden, Lage, Jahrgang, Witterung, Alter, Keller und Faß. Nach dem Farbstoffe, welchen jeder Wein enthält, unterscheidet man bekannt-

*) Der jährliche Weinkonsum beträgt in England 2, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 3, im Deutschen Reich 6, in Oesterreich 22, in der Schweiz 55, in Frankreich 119 Liter per Kopf der Bevölkerung.

lich roten und weißen Wein. Halbroten Wein nennt man Schiller (Schieler) oder Bleichert. Die roten Weine enthalten mehr Gerbstoff als die weißen, wodurch ihnen ein besonderer Wert bei Neigung zu Darmkatarrhen zukommt, und werden sehr oft mit unschädlichen Zusätzen (Malven, Heidelbeeren, Holunder, Lackmus), mitunter aber auch mit dem meist arsenikhaltigen (daher giftigen) Anilin gefärbt. — Man rechnet im allgemeinen, daß sich bei der Weingärung aus zwei Teilen Zucker ein Teil Weingeist bildet, und der Wein kann also um so stärker werden, je mehr Zucker der Most enthält. Der mangelnde Zucker (in sog. schlechten Jahren und Sorten) wird zuweilen durch vor der Gärung künstlich zugesetzten Traubenzucker vermehrt (d. i. Gallisieren), die übermäßige Säure durch Zugabe von Marmorstaub beseitigt (d. i. Chaptalisieren). Beim Scheelisieren endlich wird dem fertigen Weine ein bis drei Prozent Glycerin hinzugesetzt, um ihn vollmundiger zu machen. Im südlichen Frankreich ist das sog. „Gipsen" des Traubenmostes gebräuchlich, um die Farbe des Weines und seine Haltbarkeit zu heben; gegipste Weine enthalten reichliche Mengen von schwefelsaurem Kali und geben dadurch leicht Anlaß zu Verdauungsstörungen. Der Genuß junger, nicht ausgegorener Weine bewirkt Magen- und Darmkatarrh und disponiert bei fortgesetztem Genuß zur Bildung von Blasensteinen. — Der früher nicht seltene Zusatz von Schrot zu Wein macht diesen süßer (Bleizucker), aber durch Blei und Arsenik giftig. Schrotkörner, die zum Reinigen der Weinflaschen gedient haben und nicht vollständig daraus entfernt wurden, geben dem Weine einen Gehalt an denselben giftigen Stoffen. Tröpfelt man Schwefelwasserstoffauflösung in bleihaltigen Wein, so entsteht eine schwarze Färbung desselben.

Die Bereitung des Weines geht dadurch vor sich, daß der ausgepreßte Saft der reifen Trauben (d. i. der Most) beim Stehen in warmer Luft sehr bald in geistige Gärung übergeht; dabei wird der klare Saft flockig, trübe, nimmt eine höhere Temperatur an und entwickelt Gasblasen (Kohlensäure). Durch die vor sich gehende Verwandlung des Zuckers in Kohlensäure und Weingeist verliert der Most immer mehr seinen süßen Geschmack; durch Abscheidung der Hefe wird die trübe Flüssigkeit allmählich klar. Beim Aufbewahren des so gebildeten Weines in Fässern folgt dieser ersten Gärung nachträglich noch eine zweite, weil sich bis jetzt noch nicht aller Zucker in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt hatte, und diese dauert um so länger, je zuckerreicher der Most war. Daher rührt es, daß edle Weine durch längeres Liegen reicher an Alkohol werden. Bei dieser Nachgärung setzt sich der sog. Weinstein (saures weinsaures Kali, Cremor tartari) in den Fässern ab. Mit dem Alter erleidet der Wein einen Verlust an Zucker und Glycerin, und bei sehr alten Weinen ist ein Teil des Alkohols in Essigsäure übergegangen. — Um schlechtere Weine zu verbessern, werden denselben gute Sorten zugesetzt, d. i. das Weinverschneiden, oder sogar Spiritus und Zucker hinzugefügt (sog. Kunstweine). — Die schäumenden, moussierenden Weine (Schaumweine oder Champagner) enthalten viel Kohlensäure (weil der Most nur kurze Zeit in Gärung erhalten wird und diese in den Flaschen fortdauert), 9 bis 12 Prozent Alkohol und sind von süßem, prickelndem Geschmacke. Getränke aus Wein mit Zusatz von Zucker und Gewürzen sind: Glühwein, Bischof, Kardinal. — Obstwein, besonders der Aepfelwein, wirkt wegen seines reichen Gehaltes an sauren pflanzensauren Salzen gelinde abführend und wird deshalb mit Vorteil bei habitueller Verstopfung gebraucht.

Zum Haltbarmachen des Weines hat sich das Pasteurisieren (s. S. 388) bewährt, bei welchem der Wein unter Luftabschluß auf 60—70° C. erhitzt wird, um die darin enthaltenen Fermente unwirksam zu machen.

Der Alkoholgehalt der verschiedenen Weinsorten schwankt zwischen 6 und 24 Prozent: am meisten (15 bis 24 Prozent) enthalten Sherry, Portwein, Marsala, Madeira u. dergl.; ihnen folgen die Champagner-, Bordeaux- und Burgunderweine (7 bis 14 Prozent), sodann Rhein- und Moselweine (6 bis 13 Prozent); die geringeren Weinsorten enthalten 6 bis 7 Prozent Alkohol. Auch der Zuckergehalt schwankt beträchtlich; im Malaga und Tokayer finden sich 10 bis 15, im Portwein 3 bis 7, im Champagner 5 bis 12, im Rhein- und Moselwein 0,1 bis 0,5 Prozent Zucker. An freier Säure enthalten die Rheinweine 0,4 bis 0,6 Prozent.

Branntwein.

Der **Branntwein** und die sog. **gebrannten Wässer** sind die durch Destillation weingeisthaltiger Getränke dargestellten Flüssigkeiten, die sehr reich an Weingeist sind (40 bis 60 Prozent und mehr), daneben aber auch noch Wasser und kleine Mengen gewisser flüchtiger, teils ätherischer, teils ätherisch-öliger Stoffe (angenehm riechende Aetherarten und angenehm riechende Fuselöle) enthalten. Liqueure sind künstliche Mischungen von fuselfreiem Branntwein mit viel Zucker, ätherischen Oelen oder gewürzigen Substanzen (Anis, Kümmel, Pomeranzenschalen, Gewürznelken, Vanille, Zimmt, Pfefferminze, Ingwer, Absinth u. a.). Die Wirkung dieser Flüssigkeiten geht vom Alkohol, sowie zum Teil auch vom Aether und Fuselöl (von dem der Korn- und Kartoffelbranntwein am meisten enthält) aus und ist eine stark nervenerregende, die Cirkulation beschleunigende und stark berauschende. Der gewohnheitsmäßige Mißbrauch der gebrannten Wässer führt sicher zu körperlichem, geistigem und sittlichem Verfall (s. S. 385) und gehört zu den schlimmsten sozialen Schäden unserer Zeit.

Die Bereitung des Branntweins geschieht jetzt vorzugsweise aus Getreidesamen (Korn- oder Getreidebranntwein) und Kartoffeln (Kartoffelbranntwein), früher wurde er dagegen fast nur aus Wein, Weinhefe und Trebern (Wein- oder Franzbranntwein, Cognac, Weinsprit) fabriziert. Außerdem braucht man auch noch andere, Zucker oder Zuckerbildner enthaltende Pflanzenstoffe und alle möglichen Obstarten dazu; so wird (in Westindien und in Europa) aus den Abfällen der Zuckerfabrikation, besonders der Melasse oder aus dem gegorenen frischen Safte des Zuckerrohrs der Rum (der beste ist der Jamaikarum), aus gemaltztem Reis und den Samen der Arekapalme der Arrak (der beste ist der von Goa), sowie aus Wacholderbeeren der Genever (Gin) bereitet; weiter zählen hierher der Zwetschen- (Pflaumen-) Branntwein (Slibowitz oder Rakia) und der aus zerstoßenen Kernen saurer Kirschen abgezogene Maraschino, sowie das aus den Kernen der schwarzen Kirschen erzeugte Kirschwasser. — Grog ist eine Mischung von Rum (Arrak oder Cognac) mit Zucker und heißem Wasser; Punsch eine ähnliche Mischung mit Citronensaft oder Wein. Neben dem Alkohol wirken auch noch in manchen Liqueuren gewisse Zusätze sehr schädlich. Dies gilt besonders von dem in Frankreich in großen Mengen getrunkenen Absinth, der mit Wermut zubereitet wird und nach Angabe der französischen Aerzte die schwersten Nervenkrankheiten hervorbringt. Kirschgeist und Slibowitz enthalten Blausäure, aber in so geringen Mengen, daß ihre giftige Eigenschaft gegen die des Alkohols wenig in Betracht kommt. Manche Liqueure sind mit arsenhaltigen Anilinfarben gefärbt.

Die Völker des Orients, denen die Religion den Genuß spirituöser Getränke untersagt, berauschen sich durch narkotische Stoffe: durch Opium (rein oder mit Honig, Zimmt, Muskatnuß), wie die Türken, Perser, Syrier und Aegypter (s. s. Theriaki oder Opiumessen); durch indischen Hanf (Haschischa) die Perser,

Syrier, Araber, Indier, Aegypter, ferner auch die Neger, Hottentotten und Kaffern; durch den Taumel- oder Rauschpfeffer (ein Getränk, welches Ava oder Kava heißt) die Bewohner der Südseeinseln, besonders der Gesellschafts-, Sandwichs- und Marquesasinseln; durch betäubende Pilze (Schwämme), besonders Fliegenpilz, die Kamtschadalen, Jakuten, Tungusen, Korjäken u. a.; endlich durch Koka (Blätter des Kokastrauches, Erythroxylon Coca, s. S. 45) die Indianer Südamerikas.

Kaffee.

Der **Kaffee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf geröstete und gemahlene Kaffeebohnen; manche bereiten ihn aber auch durch Abkochung. Er ist eines der wertvollsten Genußmittel, welches die erregende Wirkung der Spirituosen besitzt, ohne wie diese betäubend und erschlaffend zu wirken, und ist neben dem Thee ganz besonders geeignet, bei der ärmeren Bevölkerung den Branntwein zu ersetzen und den Mißbrauch desselben einzuschränken. Die jährliche Kaffeeproduktion wird auf 7 Millionen metrische Zentner geschätzt. Die Kaffeebohnen sind die aus der Frucht (d. i. eine zweisamige, kirschähnliche Beere mit zuckerhaltigem Fleische) herausgeschälten Samen des strauchartigen Kaffeebaumes (Coffea arabica), welche folgende Bestandteile in ihrer Zusammensetzung enthalten: zunächst einen eigentümlichen, hornartig aussehenden, holzig inkrustierten Pflanzenzellstoff (34 bis 59 Prozent); ziemlich viel öliges Fett, bis zu 10 und 13 Prozent (aus palmitin- und ölsaurem Glyceryloxyd); die eigentümliche, der Gerbsäure ähnliche Kaffeegerbsäure (10 bis 12 Prozent); Albumin und einen an Kalk gebundenen Eiweißstoff, Legumin (zusammen 10 Prozent); Zucker, Salze (kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk ꝛc.); einen bitteren Extraktivstoff und, als wichtigsten aller Bestandteile, das Kaffein oder Koffein (0,5 bis 2 Prozent). Dieser letztere Stoff ist das Wirksame im Kaffee und stellt eine eigentümliche, krystallisierbare, unangenehm bittere, stickstoffhaltige Substanz (ein Alkaloid, s. S. 45) dar, welche sich in kochendem Wasser leicht löst und mit dem Thein im Thee identisch ist. — Die Wirkung des Kaffees ist im allgemeinen eine angenehm erregende (belebende, erheiternde, schlafvertreibende), die aber weniger flüchtig und weniger erhitzend als die des Weingeistes (Branntweins) und deshalb diesem vorzuziehen ist. Allerdings kann der Kaffee bei reizbarem Nervensystem sowie bei gewohnheitsmäßigem Mißbrauch, wo er starkes Herzklopfen, Unregelmäßigkeit des Herzschlags, Beängstigung und Hitze, allgemeines Schwächegefühl, Unlust zur Arbeit, deprimierte Gemütsstimmung, Hämorrhoiden, Migräne, Zittern und nervöse Erschöpfung erzeugt, als nachteiliges Reizmittel wirken und muß dann entweder kalt, oder mit viel Milch vermischt, oder besser gar nicht genossen werden. Als Nahrungsmittel kann der Kaffee nur dann dienen, wenn er reichlich mit Milch verdünnt und mit Zucker versetzt wird (Milchkaffee). Die empyreumatischen (brenzligen) Oele des Kaffees wirken als starkes Erregungsmittel für die Darmbewegungen und fördern dadurch die Stuhlentleerung.

Die Eigenschaften eines guten Kaffees sind: gleichmäßige Größe und gelbgrünliche oder bläuliche Farbe der rohen Bohnen, die im Wasser bald untersinken

und beim Uebergießen mit heißem Wasser eine hellgelbe Farbe annehmen müssen. *Haben* sie über eine Nacht im Wasser gelegen, so muß dieses citronengelb gefärbt sein; wurde das Wasser grün oder braun, so haben die Bohnen einen Schaden oder eine Verfälschung erlitten. Gute rohe Kaffeebohnen haben einen etwas herben, kaum *merklich* bitteren Geschmack; sie verbreiten beim Rösten einen reinen, kräftig balsamischen Wohlgeruch und erscheinen geröstet im Bruch markig und spröde. Schlecht sind die leichten auf dem Wasserspiegel schwimmenden, grasgrünen, mißfarbigen, schwärzlichen, dumpfig riechenden Bohnen. — Der Kaffee zieht den Geruch der meisten ihm nahe gebrachten Gegenstände an, wodurch er sein Aroma verliert und einen unangenehmen Beigeschmack bekommt. Es ist deshalb auch ein gutes Räucherungsmittel, wenn grob gestoßene gedörrte (rohe) Bohnen auf glühender Holzkohle verbrannt werden. — Verunreinigt kann der Kaffe mit Sand, Staub u. dergl. sein, was durchs Waschen leicht erkannt wird; Kohle, Indigo, Eisen- und Kupfersalze, womit die Farbe und das Aussehen der Bohnen zu verbessern gesucht wird, erkennt man durch Reiben mit weißer Leinwand, durch Waschen mit reinem Wasser und die chemischen Reagenzien auf Eisen und Kupfer. Das Kupferoxyd, was gar nicht selten zur Färbung benutzt wird und giftig ist, erkennt man auch dadurch, daß man die ungebrannten Bohnen mit Wasser auslaugt, diese Flüssigkeit mit einigen Tropfen reiner Salzsäure versetzt und in derselben einige Stunden lange in blank gescheuertes Messer ganz ruhig stehen läßt. Ist dasselbe nach dieser Zeit rot angelaufen, dann war Kupferoxyd vorhanden. — Der mit Cichorie verfälschte gemahlene Kaffee schmeckt bitterlich *säuerlich*, nicht bitter aromatisch; gemahlen und befeuchtet läßt er sich zu Kügelchen kneten, während der reine Kaffee pulverig bleibt, auch sinkt die Cichorie sofort im Wasser unter; das Mikroskop läßt die charakteristischen Zellen und Spiralgefäße der *Cichorie* erkennen. Die Verfälschung mit Korn-, Bohnen- oder Kartoffelmehl läßt sich gleichfalls durch das Mikroskop erkennen.

Bei der Bereitung des Kaffees, von deren richtiger Ausführung ebensowohl der Geschmack wie die Wirksamkeit desselben abhängig ist, kommt das meiste auf das Rösten oder Brennen (d. i. die Erhitzung des Kaffees bis zu einem gewissen Zersetzungsgrade) an, weil dadurch nicht nur der herbe widerwärtige Geschmack der frischen Bohnen beseitigt, sondern auch aus der Kaffeegerbsäure ein angenehmes, brenzliches Arom (ein brenzlig-ätherisches Oel und eine brenzlige Säure) entwickelt wird, welches Ursache des Geruchs von gebranntem Kaffee ist. Das Rösten muß nun aber auch noch deshalb geschehen, weil dadurch die Bohnen erst trocken, spröde und pulverisierbar werden, was zum Zwecke richtiger Ausziehung und Löslichkeit unumgänglich *nötig ist*. Beim Rösten verliert der Kaffee bedeutend an Gewicht (etwa 25 Prozent), während sein Umfang durch Aufquellen zunimmt; es geht ferner der Zucker in Karamel (braunen gebrannten Zucker) über, und ein kleiner Teil des Kaffeins wird ausgetrieben, während das zurückbleibende Kaffein einen angenehmen bitteren Geschmack annimmt. Vom feingemahlenen Kaffee ist nun ein Aufguß zu machen, d. h. er ist bloß anzubrühen, nicht zu kochen (weil sich dabei das Arom und Kaffein verflüchtigen). Der Aufguß von grünen ungeröfteten Kaffeebohnen hat einen zusammenziehenden bitteren Geschmack, auch wirkt er viel stärker auf die Nerven, weil er reicher an Kaffein ist (weshalb er auch bei der Migräne Anwendung findet).

Unter den zahlreichen Kaffeesurrogaten verdient nur der Feigenkaffee Erwähnung (getrocknete und braungeröstete Feigen, die dem echten Kaffee, zu gleichen Teilen zugemischt, schöne Farbe und einen gewissen Wohlgeschmack verleihen); den Gebrauch unserer einheimischen Cichorie dagegen bezeichnet Erismann mit Recht als ein nationalökonomisches Unglück, indem er Leuten, die sich Milch oder Mehlsuppe anschaffen sollten, ein gemeines Spülwasser liefert, das nicht einmal den Gaumen reizt.

Thee.

Der **Thee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf die getrockneten Blätter des kamelienartigen Theestrauches (Thea chinensis), dessen Heimat China und Japan ist. China exportiert jährlich über 133 Mil-

lionen, Japan 16, Britisch Indien 43 Millionen Kilogramm Thee. Die gesammelten Blätter werden einige Augenblicke in kochendes Wasser getaucht und dann nach dem Abtropfen auf doppelte Weise getrocknet, entweder durch Trocknen bei gelinder Wärme oder durch starkes Erhitzen; letztere bilden den schwarzen, erstere den grünen Thee. Der schwarze Thee (Karawanen-, Pekko-, Souchong- und Congothee) verhält sich sonach zum grünen (Kaiser-, Perl- und Hayfanthee) wie Darrmalz zum Luftmalze. Bei der Seereise verliert der Thee an Arom; der auf dem Landwege (über Rußland) eingeführte Thee (Karawanenthee) wird daher höher geschätzt. Die Bestandteile des Thees sind außer Wasser: das schwach bittere Thein (0,5 bis 2 Prozent); ein flüchtiges ätherisches Oel (0,6 bis 1 Prozent), welches dem Thee sein Arom und seinen Geschmack gibt; Gerbsäure (13 bis 18 Prozent); Eiweißstoffe (3 Prozent), Dextrin (7 bis 9 Prozent), Extraktivstoffe (20 bis 23 Prozent), Pflanzenzellstoff (17 bis 28 Prozent) und Salze (gegen 5 Prozent). Im grünen Thee befindet sich weit mehr ätherisches Oel als im schwarzen. — Die Wirkung des Thees ist eine die Nerven stark erregende und teils vom Thein, teils vom ätherischen Oele abhängige; des letzteren Bestandteiles wegen ist sie stärker und vorübergehender als die des Kaffees, und der grüne Thee deshalb wirksamer als der schwarze. Ein guter Theeaufguß muß das Thein gehörig aufgelöst und doch auch das ätherische Oel in sich enthalten. Dies ist nur möglich, wenn der vorher in kaltem Wasser abgespülte Thee in dicht schließenden und erwärmten Kannen mit wenig stark kochendem Wasser aufgegossen (gebrüht, nicht etwa gekocht) und damit möglichst warm gestellt wird; erst nach fünf bis sechs Minuten gießt man eine größere Portion kochenden Wassers zu und läßt dann den Thee wieder einige Minuten ziehen.

Mit dem Thee werden eine Menge Manipulationen und Verfälschungen meistens schon vor seiner Ausfuhr aus China vorgenommen. So erhält er z. B. einen künstlichen Geruch, die „Blume", durch das sog. Anduften, d. h. durch das Danebenlegen (nicht Einmischen) stark riechender Blüten (von Rosen, Jasmin, Orangen, Oelbaum). — Die Farbe (besonders die hellgrüne) wurde früher durch ein Gemenge von Berlinerblau und Gips, jetzt durch Reißblei, Indigo oder wohl gar durch eine aus Kupferoxyd mit Salmiakgeist bereitete Flüssigkeit erzeugt. Auch aus den Abfällen verwelkter Blätter und dünnen Zweigstückchen des Thees bereitet man in China Thee. Mit Rinder- oder Schafblut und Fett zum dicken Brei angemacht und in Formen gepreßt, entsteht der Ziegelsteinthee, welcher im südlichen Rußland und in der Tartarei gebräuchlich ist; mit Reiswasser zusammengeklebt und in Körner gerollt der falsche Kapern- oder Lügenthee. Der echte Kapernthee besteht aus dem Pulver und Grus guter Theesorten, welches mit Gummi in Körnchen geformt ist und als „Staub und Gummi" bezeichnet wird. Auch aus bereits gebrauchten Theeblättern wird nochmals Thee hergerichtet.

Zur sicheren Prüfung einer Theesorte verfährt man so: es wird eine Probe davon in kaltes Wasser eingeweicht; ist es grüner Thee, so nehme man den einen Teil der Probe und forsche nach Kupfer, indem reiner Essig oder verdünnte Salzsäure zugetröpfelt und (wie bei der Kaffeefärbung) ein blankgescheuertes Messer hineingestellt wird, welches bei der Anwesenheit von Kupfer rot anläuft. Indigo und Berlinerblau sind durch das Mikroskop zu erkennen. Vom anderen Teile der Probe werden die aufgeweichten Blätter vorsichtig auseinander gefaltet und besichtigt; das echte Theeblatt muß von zartem Gewebe, länglich, klein und schmal, oben scharf, zugespitzt, am Rande tief eingekerbt, oben glatt und glänzend, von lebhaft grüner Farbe (beim grünen Thee) sein. Diese Probe ist deshalb nötig, weil in China und bei uns

Verfälschungen mit anderen Blättern (von Weißdorn, Schlehe, Salbei, Weidenröschen) vorkommen. Einen Thee, in dessen Probe sich viele ungleiche, verschiedengestaltete Blätter befinden, soll man nicht kaufen. Die schlechteren, zusammengepreßten oder mit Gummi zusammengeklebten Theesorten zerfallen beim Einweichen ebenfalls in ihre Bestandteile und lassen sich dann prüfen. Eine andere gute Theeprobe ist das Verbrennen derselben: man schütte eine kleine, genau abgewogene Menge in einen Blechlöffel und halte denselben so lange über glühende Kohlen, bis der Thee völlig zu Asche zerfallen ist. Guter Thee läßt nur 5—6 Prozent zurück, während schlechte Sorten oft 30—40 Prozent Asche hinterlassen.

Paraguay- oder Maté-Thee besteht aus schwach gerösteten und dann zerstoßenen Blättern der Stechpalme von Paraguay (Ilex paraguaiensis). Er enthält wie der echte Thee Thein (4 Prozent) und stellt geröstet ein bräunlichgrünes, grobes Pulver von lohartigem Geruch dar. Der wässerige Aufguß ist bräunlich und schmeckt wegen eines stark brenzligen Beigeschmackes bitter und herbe; seine Wirkung ist ganz der des chinesischen Thees ähnlich, wodurch er sich auch bei uns als billiges und vorzügliches Genußmittel für die ärmeren Klassen eignen würde. Das ganze südliche Brasilien, die La Plata-Staaten und Chile bedienen sich seiner zum täglichen Getränk.

Schokolade.

Schokolade ist ein künstliches Fabrikat aus gerösteten und fein pulverisierten Kakaobohnen mit Zucker und Gewürzen (Vanille, Zimmt). Die Kakaobohnen stammen von dem in Mexiko, Guyana und den Antillen heimischen Kakaobaum (Theobroma Cacao) mit gurkenähnlicher Frucht, die in einem weißlichen, wohlschmeckenden Fleische 25 Kerne (Bohnen) enthält. Diese Bohnen, von einer Schale umgeben, bestehen größtenteils (zu 40 bis 50 Prozent) aus einem eigentümlichen, mildschmeckenden, festen Fette (Kakaobutter, s. S. 335) und viel Eiweiß (14 bis 18 Prozent), sowie aus Stärkemehl (13 Prozent), Dextrin, Cellulose, Gerbstoff und einem dem Thein und Kaffein ähnlichen schwach bitteren Stoffe, Theobromin (1 bis 1,5 Prozent) genannt, welches wie diese zu den Alkaloiden gehört. Wegen ihrer erregenden Wirkung wird die Schokolade zu den Genußmitteln gezählt, sie ist aber auch wegen ihres Gehaltes an Zucker, Fett und Eiweiß ein gutes Nahrungsmittel, welches für Reisen und Expeditionen, sowie im Felde seiner Haltbarkeit und Konzentration wegen hohen Wert besitzt.

Die Zubereitung des Kakaos besteht im Rösten, Entschalen und Zerreiben der entschalten Bohnen in einem erwärmten Reibapparate, wobei das Mehl der Bohnen mit dem flüssig gewordenen Fett einen teigigen Brei bildet, der in den Formen zu Tafeln erstarrt. Durch stärkeres Rösten verwandelt sich das Stärkemehl in Dextrin, das Fett in Fettsäuren, und zugleich entwickelt sich ein brenzlig-aromatischer Stoff. Zur Bereitung der italienischen (schwarzbraunen, gewürziger und bitterer schmeckenden) Schokolade werden nur stark geröstete Bohnen verwendet, zur spanischen (braunroten, mildschmeckenden) dagegen weniger geröstete. — Durch Zusatz von Milch und Ei wird die Nahrhaftigkeit der Schokolade sehr erhöht. Ihre erregende Wirkung ist übrigens keine erhebliche, so daß man sie selbst erregbaren Personen und Kindern mit Vorteil reichen kann. — Wegen des reichlichen Fettgehaltes des Kakaos ist für schwache Verdauungsorgane mehr der entölte Kakao zu empfehlen. Die Schokolade wird häufig mit Mehl, Stärke, Reismehl, gebrannten Erdmandeln, Eicheln, Orleansfarbstoff, Storax, Benzoe u. dergl. verfälscht. Die sog. Racahouts bestehen aus Kakao, Salep, Arrowroot oder Reismehl und Zucker und haben als Nährmittel keinen besonderen, ihrem hohen Preis entsprechenden Wert.

Fleischbrühe.

Die bereits beim Fleische (s. S. 354) besprochene Fleischbrühe, deren Wert als Nahrungsmittel verschwindend klein ist, ist eines der wertvollsten Genußmittel. Liebig sagt über die Wirkung derselben: „Eine Tasse Fleischbrühe hat häufig eine kräftigende Wirkung, nicht darum, weil ihre Bestandteile Kraft erzeugen, wo keine ist, sondern weil sie auf unsere Nerven so wirken, daß wir der vorhandenen Kraft bewußt werden und empfinden, daß die Kraft verfügbar ist.“ Der hohe Wert der Fleischbrühe wird dadurch, daß man sie nicht zu den Nahrungsmitteln, sondern zu den Genußmitteln zählt, gewiß nicht im geringsten herabgesetzt; auch im größten Ueberfluß an frischem und gutem Fleisch wird man doch der belebenden und anregenden Fleischbrühe nicht entbehren mögen, so wenig man auf den Wein verzichten wird, der ja auch nicht zu den Nahrungsmitteln zählt.

Tabak.

Zu den verbreitetsten Genußmitteln gehört auch der Tabak*), welcher bekanntlich aus den Blättern der zu den Solaneen gehörenden Tabakspflanze (Nicotiana tabacum) bereitet wird. Der Tabak äußert, je nachdem er geraucht, geschnupft oder gekaut wird, seine Wirkung zunächst auf das Geschmacks- und Geruchsorgan, weiterhin auf die Verdauungs- und Atmungsorgane und schließlich auf das Nervensystem, dieses anfangs erregend, dann aber betäubend durch seinen Gehalt an Nikotin (d. i. eine sehr giftige organische Base, welche die Pupille verengert und ein starkes Erregungsmittel für die Darmbewegung ist und so die Darmentleerung befördert, aber schon in kleinsten Mengen Erbrechen, Schwindel, Gliederzittern, Durchfall, Krämpfe und tiefe Betäubung hervorrufen kann). Bei fortgesetzter Einwirkung gewöhnt sich der Körper bekanntlich leicht an das Gift des Tabaks. Die giftigen Substanzen (Nikotin, Pyridin, Pikolin u. a.) sind in den verschiedenen Tabakssorten in verschiedenen Mengen enthalten; ordinärer Tabak enthält 7 bis 8, feinster Havanatabak gegen 2 Prozent Nikotin; ein Teil der Giftstoffe wird bei der kunstgerechten Zubereitung der Tabaksblätter durch Beizen ausgezogen oder durch Gärung zerstört. Gegen einen mäßigen Genuß des Tabaks seitens Erwachsener hat die Gesundheitslehre nichts einzuwenden; vorzeitiges Tabakrauchen hingegen hemmt das Wachstum und legt nicht selten den Grund zur Entstehung von Nervenschwäche und anderen Nervenleiden. Am häufigsten zieht der Tabak beim Rauchen und Kauen durch Verschlucken der Sauce Magenkatarrhe, durch Einatmen des Rauches Katarrhe im Atmungsapparate nach sich. Er ist deshalb bei allen Affektionen mit Husten und bei verdorbenem Magen zu vermeiden. Fortgesetzter

*) Der durchschnittliche jährliche Tabakskonsum auf der ganzen Erde wird auf mindestens 1000 Millionen Kilogramm geschätzt; davon kommen auf den Kopf der Bevölkerung pro Jahr: in den Vereinigten Staaten 2,3, in den Niederlanden 2,9, Oesterreich-Ungarn 2,1, Deutschland 1,5, Frankreich 0,95, Großbritannien 0,6 Kilogramm.

unmäßiger Tabaksgenuß kann eine Reihe von krankhaften Erscheinungen — d. i. die sog. chronische Nikotinvergiftung —, wie Herzklopfen und unregelmäßigen Herzschlag, Schlaflosigkeit, Schwindel, Gliederzittern und Muskelschwäche, allgemeine Aufregung des Nervensystems, ja selbst fortschreitende Lähmung und Blindheit zur Folge haben. Die bei Matrosen und Amerikanern beliebte Methode des Tabakkauens schwärzt die Zähne, entzündet das Zahnfleisch und führt meistens durch Schwächung des Appetites und der Verdauungsorgane zu auffallender Abmagerung. — Durch Verpackung des Schnupftabaks in bleihaltigem Stanniol kann Bleivergiftung veranlaßt werden (österreichischer Albanier).

Die hervorragende Bedeutung des Tabaks als Genußmittel faßt Geigel in den Worten zusammen: „Wenn der Mann unter den Entbehrungen und Nöten, denen er im wechselvollen Kampfe um das Dasein ausgesetzt ist, Trost bei der Pfeife oder Cigarre findet, so wirkt diese ähnlich der traumhaft fortlebenden, einst so vertrauensvoll vernommenen Mutterstimme, die zwar Schmerz, Hunger und Durst des Kindes für den Augenblick vielleicht nicht wirklich zu stillen, sicher aber freundlich zu beschwichtigen vermochte. Und von diesem Standpunkte aus erscheint uns der Tabak keine Tollheit, vielmehr als eine nicht zu verachtende Bereicherung der Genußmittel, deren Aufgabe es ist, das Wohlbefinden und die Arbeitsfähigkeit des Menschen zu derjenigen Höhe zu steigern, welche seine durchaus prekäre Stellung auf dieser Welt nur zu gebieterisch verlangt, aber die Nahrung für sich allein nicht zu leisten vermag."

Schädliches in den Nahrungs- und den Genußmitteln.

In Speise und Trank, sowie in den meisten Genußmitteln können sich Stoffe vorfinden, welche unserem Körper mehr oder weniger Nachteil bringen. Ihre Kenntnis ist daher zur Bewahrung der Gesundheit unumgänglich nötig. Ganz besonders müssen wir in dieser Hinsicht achten auf Gifte, feste fremde Körper, auf Tiere und Tiereier.

Gifte (d. s. solche unorganische oder organische Stoffe, welche schon in kleiner Menge auf unseren Körper schädliche und zerstörende Wirkungen ausüben) werden bisweilen durch Unvorsichtigkeit oder auch wohl aus Vorsatz in den Magen eingeführt und rufen dann entweder sofort gefährliche, selbst tödliche Erscheinungen hervor (d. i. die heftige oder akute Vergiftung), oder sie ziehen eine allmählich eintretende Verschlechterung der ganzen Ernährung nach sich (d. i. die schleichende oder chronische Vergiftung). Die Erscheinungen bei Vergiftungen sind nach Art und Menge des Giftes, dem Grade und der Dauer seiner Wirkung, sowie nach individuellen Verhältnissen sehr verschieden.

Die Nahrungs- und Genußmittel können schädliche, giftige Eigenschaften bekommen: durch Bildung giftiger Substanzen in denselben, wie beim Wurst- und Käsegift (s. S. 358 und 352), beim Keimen der Kartoffeln (s. S. 377); — durch den Gehalt an Parasiten (Trichinen und Finnen, s. S. 365); dadurch, daß sie von kranken oder vergifteten Tieren stammen (s. S. 349, 366 und 367); — durch die Gerätschaften (s. S. 404), welche beim Bereiten und Aufbewahren derselben verwendet werden; — durch Beimischung giftiger Substanzen, wie von mineralischen

Giften (giftigen Farben, z. B. arsenikhaltigem Anilin, Rattengift, Arsenik, Phosphor), und den Pflanzengiften (das Mutterkorn im Getreide, giftige Pilze, Schierling, s. S. 374, 378 und 380); bei Verfälschungen (z. B. des Thees, des Mehles, der Fruchtsäfte u. s. w.). Weiteres siehe bei den einzelnen Nahrungsstoffen und später bei den Giften.

Fremde Körper, welche bisweilen unversehens mit den Speisen und Getränken oder wohl auch aus Unvorsichtigkeit oder Uebermut verschluckt werden, können, wenn sie spitzig oder von größerem Umfange sind, sehr bedeutenden Nachteil dadurch erzeugen, daß sie die Verdauungsorgane verletzen, durchbohren, entzünden, verstopfen. Wie solche Körper entfernt werden, wird später besprochen werden. Die schlechte Sitte, Kirsch- und andere Kerne zu verschlucken, hat schon öfters den Tod gebracht, und zwar infolge der Verschwärung des Wurmfortsatzes am Blinddarme (s. S. 215) und dadurch bedingter tödlicher Bauchfellentzündung.

Tiere und Tiereier gelangen bisweilen mit den Speisen und Getränken in den Verdauungsapparat und gehen hier entweder früher oder später unter, oder sie bilden sich, wie die Eingeweidewürmer, mehr oder weniger aus und vermehren sich (s. später unter Schmarotzer des Menschen). Alle Beobachtungen, daß lebende Amphibien (Eidechsen, Schlangen, Frösche, Kröten) längere Zeit im Körper des Menschen sich aufgehalten, sind irrig, denn die feuchte Wärme des Magens und die Einwirkung des sauren Magensaftes tötet dieselben binnen kürzester Frist, und werden sie nicht ausgebrochen, so werden sie, mehr oder weniger verdaut, mit dem Stuhle entfernt.

Nährwert der Nahrungsmittel.

Ausnützung; Verdaulichkeit.

Der Nährwert der Nahrungsmittel richtet sich im allgemeinen nach ihrem Gehalte an Nahrungsstoffen (s. S. 327); je mehr sie von diesen enthalten, desto nahrhafter sind sie und umgekehrt. Insofern sind also Milch, Fleisch (mit Fett), Blut, Ei, Getreidesamen (Mehlspeisen) und Hülsenfrüchte die nahrhaftesten Nahrungsmittel, während Kartoffeln, Gemüse und Obst nur wenig Nahrhaftes besitzen. Unserem Körper kann nun aber ein Nahrungsmittel nur dann nützen, wenn die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe in möglichst großer Menge verdaut und ins Blut geschafft werden können. Sonach richtet sich der Nahrungswert eines Nahrungsmittels stets auch noch nach dem Grade seiner Verdaulichkeit, oder mit anderen Worten: die chemische Zusammensetzung bestimmt nicht allein den Nährwert eines Nahrungsmittels; der Organismus muß erst durch das Experiment, durch sog. Ausnützungsversuche (s. S. 329), befragt werden, ob dem chemischen Nährwert, d. h. dem Gehalte an Nahrungsstoffen, auch der physiologische Nährwert entspricht, d. h. ob die in dem betreffenden Nahrungsmittel

enthaltenen Nahrungsstoffe auch von dem Darme aus in die Säfte (Speisesaft, Blut) übergehen können (resorbiert oder assimiliert werden), und in welcher Menge und Zeit dies geschieht. Je schneller ein Nahrungsmittel in den Verdauungssäften gelöst und im Darme aufgesaugt wird, desto verdaulicher ist es und umgekehrt. Im allgemeinen sind die am leichtesten verdaulichen Speisen in ein bis drei Stunden, die leicht verdaulichen in drei bis sechs Stunden, die schwer verdaulichen in acht bis zehn Stunden verdaut. Die tierischen Nahrungsmittel werden im allgemeinen schneller und vollständiger verdaut, als die viele unlösliche Bestandteile enthaltenden pflanzlichen Nahrungsmittel. Bei dem Genuß der letzteren wird in der Regel viel unverwendetes Eiweiß und Stärkemehl mit dem Kote ausgeschieden. Dies kommt daher, daß das Stärkemehl und Eiweiß nicht nur zum Teil in den schwer verdaulichen, im älteren Zustande sogar unverdaulichen Pflanzenzellstoff (Cellulose, s. S. 37) eingeschlossen ist, sondern, daß auch das erstere, besonders in Form von Brot, im Darme leicht in saure Gärung übergeht; diese aber führt zu einer rascheren Entleerung des Darmes und verhindert dadurch die gehörige Ausnützung, zu welcher eine gewisse Zeit (s. S. 329) erforderlich ist.

Ueber die Ausnützung und Verdaulichkeit der Nahrungsmittel lassen sich im allgemeinen folgende Regeln aufstellen:

1. Die Nahrungsmittel sind um so verdaulicher, je flüssiger und leichter löslich sie im Wasser und in den Verdauungssäften (im Mund- und Bauchspeichel, Magen- und Darmsafte, in der Galle) sind. Am schnellsten werden deshalb Wasser, Zucker und die Ernährungssalze ins Blut gebracht; weiche und fein zerteilte Eiweißstoffe verdaut man schneller als feste; fein zerteiltes Fett ist viel verdaulicher als Fett in größeren Klumpen; das Fleisch junger Tiere und gut gekochtes und gebratenes Fleisch ist besser zu verdauen als hartes Fleisch und das alter Tiere, sowie geräuchertes und eingepökeltes; fein geschnittenes und tüchtig zerkautes Fleisch ist verdaulicher, als Fleisch in größeren Stücken; das Eiweiß im Fleisch wird vollständiger und rascher verdaut als das im Mehl; mechanisch fein bearbeitete pflanzliche Nahrungsmittel (Mehl, Gries), sowie diejenigen, deren Zellhüllen durch Kochen und Backen zertrümmert sind, werden besser ausgenützt, als wenn sie in ganzen Körnern (Getreide, Hülsenfrüchte) oder in größeren Stücken genossen werden. So werden Kartoffelmus und -Suppe leichter und vollständiger verdaut wie ganze Kartoffeln, durchgeschlagene Hülsenfrüchte leichter wie nicht durchgeschlagene.

2. Die verdaulichen Nahrungsmittel werden um so besser verdaut, je reichlicher die Menge der notwendigen Verdauungsflüssigkeit vorhanden ist. Deshalb wird Stärke um so besser verdaut, je mehr Mund- und Bauchspeichel, Eiweißstoffe um so schneller, je mehr Magen- und Darmsaft, sowie Bauchspeichel abgesondert wird; Fette um so besser, je mehr sie durch Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zerteilt (vermilcht, emulgiert) werden. Deshalb verdaut man schneller, wenn man nur kleinere Portionen Nahrungsmittel auf einmal genießt, oder wenn durch Salz und Gewürze (s. S. 382), sowie durch Wohlgeschmack und appetitliches Aussehen der Speisen die Absonderung dieser Säfte vermehrt wird. Tüchtiges Kauen begünstigt gleichfalls die Speichelabsonderung und damit auch die Verdauung.

3. Die Speisen sind um so verdaulicher, je leichter die Verdauungssäfte in sie hineindringen können. Werden die Nahrungsmittel mit unverdaulichen oder für wässerige Flüssigkeiten schwer durchdringlichen Substanzen umgeben (wie mit einer dickeren Fettschicht, dicken Zellenwänden und Schalen, Hülsen), dann werden sie schwer verdaulich und können nicht vollkommen ausgenützt werden; poröse Stoffe werden aus diesem Grunde im allgemeinen viel leichter verdaut als kompakte. Deshalb ist z. B. feste speckige Brotkrume (frisches Brot) schwerer verdaulich als lockere,

feinblasige; harter Käse schwerer zu verdauen als lockerer; sehr fette Speisen weit schlechter als mäßig fette; gut gekaute Speisen besser als schlecht gekaute und dergl. mehr.

4. Die Ausnützung der Nahrungsmittel wird außerdem noch begünstigt: durch das längere Verweilen (etwa 18 Stunden) der Nahrung in dem Darme; durch zweckmäßige Verteilung der für 24 Stunden notwendigen Nahrung auf mehrere Mahlzeiten, die so weit auseinander liegen, daß die Magenverdauung von einer zur andern vollkommen beendigt ist, der Speisebrei also den Magen verlassen hat, und die Verdauungsnerven und Drüsen der Mund- und Magenhöhle durch Ruhe wieder zu neuem Thätigsein geschickt worden sind.

Gestützt auf die chemische Analyse, nach welcher das Kleienbrot (s. S. 373) reicher an Eiweißstoffen ist als das aus Mehl ohne Kleie gebackene, hielt man Kleienbrot für besonders nahrhaft. Ausnützungsversuche haben aber ergeben, daß der physiologische Nährwert dem chemischen Nährwert des Kleienbrotes durchaus nicht entspricht. Bei Aufnahme von 730 Gramm Semmel wurden bei der betreffenden Versuchsperson nämlich 20 Prozent Eiweiß und 6 Prozent Stärkemehl im Kote entfernt; bei Aufnahme von 750 Gramm Pumpernickel dagegen 42 Prozent Eiweiß und 19 Prozent Stärkemehl. Ferner fand Strümpell, der mit Leguminose (s. S. 375) und auf gewöhnliche Art gekochten (nicht durchgeschlagenen) Linsen vergleichende Ausnützungsversuche anstellte, daß nur 10 Prozent der in der genossenen Leguminose enthaltenen Eiweißsubstanzen nicht resorbiert wurden, während trotz des hohen chemischen Nährwerts der Linsen 40 Prozent der in ihnen enthaltenen Eiweißsubstanzen unverdaut wieder den Darm verließen. Die Linsen liefern also ein viermal so ungünstiges Verhältnis als das feine Mehl. Daraus folgt, daß der Genuß nicht durchgeschlagener Hülsenfrüchte einer Verschwendung gleichkommt. — Wird die gesamte Fleischmenge, deren ein erwachsener Mensch zur Bestreitung seines Stoff- und Kraftverbrauches in 24 Stunden bedarf, in einer Mahlzeit eingeführt, so werden nur 88 Prozent wirklich aufgenommen, 12 Prozent gehen unverändert mit dem Kote ab; wird dieselbe Menge aber auf drei Mahlzeiten verteilt, die 4 bis 6 Stunden auseinander liegen, so steigt die Aufnahme bis auf 95 Prozent. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bezüglich der Ausnützung des Fettes und Stärkemehls. Am vollständigsten wird diejenige Nahrung ausgenützt, welche die verdaulichen stickstoffhaltigen (Eiweißsubstanzen) und stickstofffreien (Fette und Kohlenhydrate) Nahrungsstoffe im richtigen Verhältnis (s. S. 405) enthält.

Tierische, pflanzliche oder gemischte Kost?

Der Mensch, welcher hinsichtlich seiner Verdauungswerkzeuge zwischen dem Pflanzen- und Fleischfresser steht, ist ein Omnivore (Allesesser). Er kann sich zwar ebensowohl mit tierischer wie mit pflanzlicher Kost ernähren, wählt aber am zweckmäßigsten eine aus tierischen und pflanzlichen Substanzen gemischte Kost. Die tierischen Nahrungsmittel, besonders das fettarme Fleisch, enthalten im allgemeinen zu wenig Kohlenstoff (Fett, Kohlenhydrate). Selbst die Milch, die für den Säugling die zweckmäßigste Nahrung ist, enthält für den arbeitenden Mann zu wenig Kohlenstoff; genießt man genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein, was einer Verschwendung gleichkommt (s. S. 344). Dasselbe findet statt, wenn man sich (wie es bei Jagdvölkern zeitweise der Fall ist) ausschließlich von fettarmem Fleische ernährt. Die pflanzlichen Nahrungsmittel enthalten die gleichen Nahrungsstoffe wie die tierischen, nur ist meist ein Ueberschuß an Kohlenstoff (Stärkemehl) vorhanden, weshalb bei

ausschließlicher Pflanzenkost so viel überflüssiger Kohlenstoff in den Organismus eingeführt wird, daß derselbe nicht völlig zu Kohlensäure verbrennt, sondern als überflüssiges Fett in der Haut, der Leber und anderen Organen abgelagert wird. Trotzdem kann man bei passender Auswahl aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln (besonders Mehl, welches von allen Nahrungsmitteln der richtigen Mischung aus stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsstoffen am nächsten kommt) mit Zusatz von Fett (Olivenöl, Butter) eine richtig gemischte Nahrung zusammenstellen. Freilich ist eine derartige Kost durchaus keine zweckmäßige Nahrung, denn sie wird nicht nur unvollständig ausgenützt (s. S. 399), sondern sie überbürdet auch den Darm mit unnötigem Ballast; nur von ganz kräftigen Naturen kann die große Masse der Vegetabilien vertragen werden. Durch die schlechte Ausnützung findet zugleich eine große Verschwendung an Nahrungsstoffen statt. Besonders von Brot und Kartoffeln müssen enorme Mengen genossen werden, wenn sie den Hauptbestandteil der Nahrung bilden. Etwas günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn — wie dies auch die meisten der sog. Vegetarianer thun — zu dieser rein pflanzlichen Nahrung noch Milch, Butter, Käse, Eier, Honig genossen werden. Die tierischen Nahrungsmittel, besonders das Fleisch, werden dagegen viel vollständiger und in kürzerer Zeit ausgenützt als die Vegetabilien. Kein Nahrungsmittel führt uns so leicht Eiweiß zu als das Fleisch. Mit Recht bezahlen wir daher für pflanzliche Nahrungsmittel verhältnismäßig weniger als für tierische. Alle Völker, welche sich vorzüglich von Vegetabilien nähren, genießen noch eiweißreiche, dem Fleische entsprechende Substanzen, die meistens aus dem Tierreiche (Käse, Sauermilch, Buttermilch, Fische), mitunter aber auch aus dem Pflanzenreiche stammen (Erbsenkäse der Chinesen, s. S. 375, Bohnensulze der Japaner).

Am zweckmäßigsten ist es, wie die Erfahrung zeigt, einen Teil des Eiweißes in Form von Fleisch und einen Teil des nötigen Kohlenstoffes in Form von Fett zu genießen und nur so viel Eiweiß und Stärkemehl (Kohlenstoff) in vegetabilischen Nahrungsmitteln aufzunehmen, als ohne zu große Belastung des Darmes geschehen kann. Ein stark arbeitender Mensch braucht (neben einer großen Menge stickstofffreier Nahrungsstoffe) viel Eiweiß zur Erhaltung seiner stark entwickelten Muskeln; im allgemeinen steigt daher mit der Größe der Arbeit die Größe des Fleischverbrauchs. In manchen Gegenden (Oberbayern, Schwaben) wird allerdings von der stark arbeitenden Landbevölkerung eine fast ausschließlich vegetabilische Kost (hauptsächlich fette Mehlspeisen, Sauerkraut, getrocknetes Obst) genossen, aber diese Nahrung kann keine richtige genannt werden, weil sie durch die schlechte Ausnützung zur Verschwendung von Nahrungsmitteln führt und den Körper mit unnötiger Verdauungsarbeit belastet. Nur durch eine zweckmäßige Mischung pflanzlicher und tierischer Nahrungsstoffe ist es möglich, eine Nahrung herzustellen, die mit der geringsten Menge der einzelnen Nahrungsstoffe den Körper auf seinem Bestande erhält, während jede einseitige, sei es tierische oder pflanzliche Kost, eine Verschwendung von Nahrungsmaterial und einen überflüssigen Aufwand von Verdauungsarbeit zur Folge hat.

Bei reiner Fleischnahrung sind große Mengen von Sauerstoff erforderlich, um das genossene Eiweiß und Fett zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen; läßt man es bei ihr an der nötigen Sauerstoffzufuhr fehlen (bei mangelnder Bewegung im Freien und sitzender Lebensweise), so kann das Blut zu reich an eiweißstoffigen Materien und deshalb geneigt zur Vollblütigkeit, zu Kongestionen, Entzündungen, Gicht (Harnsäurebildung) und zur Bildung harnsaurer Steine werden. Man bedient sich einer vorzugsweise tierischen Kost in solchen Fällen, wo die heruntergekommene Ernährung, zumal bei Schwäche der Verdauungsorgane, in die Höhe gebracht werden soll (besonders also bei Blutarmen, Bleichsüchtigen, Schwindsüchtigen, Rekonvalescenten aller Art und raschem Wachstum). — Die ausschließliche Pflanzenkost belästigt zunächst durch die Menge ihrer unverdaulichen Bestandteile die Verdauungsorgane und erzeugt leicht Verdauungsstörungen, sowie sie ein Blut bilden hilft, welchem die zur richtigen Ernährung des Körpers nötige Menge von Eiweißsubstanzen fehlt. Als Kur kann sie, zumal die Obstkur, bei Vollblütigkeit, Kongestionen, Gicht und ähnlichen Zuständen dienen.

Die pflanzlichen Nahrungsmittel sind deshalb weit schwerer verdaulich als die tierischen, weil ihre Nahrungsstoffe (besonders Stärke, Kleber und Legumin) meist in unverdauliche, schwer durchdringliche, aus Cellulose bestehende Zellen eingeschlossen sind. Durch Mahlen, Kochen und Backen kann man dieselben zersprengen und dadurch die Pflanzennahrungsmittel verdaulicher machen. Bei den Pflanzenfressern, denen auch die für die Ernährung des Menschen unbrauchbare ältere Cellulose (Heu) als Nahrung dient, ist der Verdauungskanal auch weit länger und anders eingerichtet als beim Menschen. Das meist sehr große Volumen der Vegetabilien erschwert ferner die Verdauung und belastet die Verdauungsorgane in hohem Grade (z. B. beim Verzehren großer Massen von Kartoffeln). Endlich findet bei manchen Formen, in denen wir die pflanzlichen Nahrungsmittel genießen, im Darme eine saure Gärung statt, durch welche eine zu zeitige Entleerung der sehr unvollständig ausgenützten Massen bewirkt wird. Professor Hofmann hat gefunden, daß bei einer rein vegetabilischen Nahrung (Brot, Kartoffeln, Linsen, Bier) 47 Prozent des in der Nahrung enthaltenen Eiweißes mit dem Kote ungenützt entfernt wurden, während der Kot nur 17 Prozent des verzehrten Eiweißes enthielt, als derselbe Mann in tierischer Kost ebensoviel Eiweiß und statt des Stärkemehls sein Aequivalent Fett bekam. Es wurde also im letztern Falle, trotz gleicher Menge des genossenen Eiweißes, doppelt so viel Eiweiß im Darme aufgesogen. Nach Pettenkofer und Voit werden bei gemischter Kost nur 12 Prozent des Eiweißes im Kote ausgeschieden.

Völker, die hauptsächlich von Pflanzenkost leben, sind unkräftig, sanft und sklavischen Sinnes, während Völker, die vorzugsweise Fleischnahrung genießen, kriegerisch und freiheitliebend sind. Die schlechten Erfolge einer Ernährung, bei der die Kartoffel die Hauptrolle spielt, wie dies in Irland und manchen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands der Fall ist, sind hinreichend bekannt. Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen aber daneben fast stets noch tierische Nahrungsstoffe. So genießen die Elsässer Bauern zu ihren Kartoffeln viel dicke Milch, die Irländer und die armen Bewohner des Erzgebirges zu ihren Kartoffeln saure Milch, Buttermilch oder Heringe, die italienischen Arbeiter zu ihrer Polenta (aus Maismehl) Käse, die chinesischen Arbeiter zu ihrem Reis Fische, Schweine-, Rind- und Schöpsenfleisch. Unsere jetzigen Vegetarianer sind auch durchaus keine reinen Pflanzenesser, denn sie genießen Stoffe von lebenden Tieren (während sie die getöteter Tiere verwerfen), wie Milch, Honig, Butter, Käse und manche auch Eier. Man beantworte sich übrigens auch einmal die Frage: Wenn, wie die Vegetarianer wollen, keine Tiere zum Zwecke der Ernährung des Menschen getötet werden dürften, wo kämen dann für Menschen und Tiere die notwendigen Nahrungspflanzen her, und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Tieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Schafe, Pferde ꝛc.) auszurotten, dürfte doch wohl eine unberechenbare Störung im Haushalte der Natur und der menschlichen Gesellschaft verursachen. Uebrigens lehrt auch die Geschichte, daß die Völker, welchen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechts zukommen, von gemischter Kost lebten und leben.

Zubereitung der Nahrung.

Abwechselung in der Kost.

Einförmige Kost, selbst wenn sie die gehörige Menge von Nahrungsstoffen enthält, pflegt, wie die Erfahrung zeigt, nicht zu bekommen. Wenn man auch einige Zeit hindurch eine solche Kost ganz leidlich findet, so stumpft sich späterhin die Empfindung dafür ab, sie schmeckt nicht mehr und widert uns endlich an. Je ausgesprochener übrigens der Geschmack einer Speise, desto rascher wird sie uns zuwider. Nur solche Nahrungsmittel können wir täglich und in größerer Quantität verzehren, die, wie z. B. Brot und Kartoffeln, einen wenig markierten Geschmack besitzen. Daß eine gewisse Abwechselung in den Nahrungsmitteln ein wirkliches Bedürfnis ist, beweisen die in Gefängnissen gemachten Erfahrungen. Die Gefangenenkost bietet außerordentlich wenig Abwechselung und besitzt selten einen hervorstechenden Geschmack. Die Leute bekommen trotz lebhaften Hungers nach und nach einen so heftigen Ekel davor, daß schon beim Anblick und Riechen derselben Würgbewegungen eintreten. Durch eine zweckmäßige Anwendung der Genußmittel, besonders der Gewürze (s. S. 382), läßt sich sehr leicht Abwechselung in den Geschmack der Speisen bringen. Auch die verschiedenen Salate, grünen Gemüse und das gekochte Obst, denen ein bedeutender Nährwert nicht zukommt, wirken als Genußmittel. Die Herstellung einer schmackhaften appetitlichen Kost, die sorgfältige Zubereitung der Speisen hat demnach ihre wissenschaftliche Berechtigung; es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die gut schmeckende Speisen hervorbringen, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch reflektorisch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte bewirkt wird, wie schon das Zusammenlaufen des Speichels im Munde (s. S. 207) beweist. Wie alles, so kann selbstverständlich auch die Anwendung der Genußmittel übertrieben werden; besonders hüte man sich, Kindern eine unnatürliche Verfeinerung des Geschmackssinnes anzugewöhnen.

Die **künstliche Zubereitung** der Nahrungsmittel, welche die Hauptaufgabe der Kochkunst darstellt, kann ebenso den Nährwert, wie die Verdaulichkeit jener verbessern oder verschlechtern. Denn obschon einige Nahrungsmittel unmittelbar so, wie sie uns die Natur liefert, genossen werden können, so verlangen doch die allermeisten vorher eine besondere Zubereitung und zwar teils zur Verbesserung ihres Geschmacks, teils um dieselben verdaulicher und nahrhafter zu machen. Am gewöhnlichsten bedient man sich zu diesem Zwecke der Wärme und zwar vorzugsweise beim Kochen und Anbrühen der Nahrungsmittel mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten. Im allgemeinen wird dadurch die Substanz der Nahrungsmittel weicher und zum Teil ausgelaugt (d. h. ihrer löslichen Materien beraubt); Fasern trennen sich leichter voneinander, Zellen und Stärkekörnchen zerplatzen; manche Substanzen lösen sich ganz auf, während Eiweiß fest wird (gerinnt); flüssige Stoffe (scharfe, ätherisch-ölige) verflüchtigen sich.

Das Dämpfen (des Fleisches, der Kartoffeln und Gemüse) besteht in Erweichen und Garmachen der Speisen durch Einwirkung des heißen Wasserdampfes. Das Dämpfen hat vor dem Kochen den Vorzug, daß dadurch die Nahrungsmittel nicht so viel an Säften verlieren, nicht so ausgelaugt werden; sie bleiben saftiger und nahrhafter, ohne weniger verdaulich zu sein. Wendet man beim Dämpfen zugleich fette Substanzen an, so heißt dies Schmoren, und dieses kann des Fettes wegen die Speisen nahrhafter, aber auch etwas weniger gut verdaulich machen. Durch Einwirkung stärkerer Hitzegrade (über dem Siedepunkte) kommt das Braten und Rösten zustande, wobei die äußerste Schicht des Fleischsaftes gerinnt und nach und nach die äußeren Fleischfasern sich zu einer Kruste umwandeln, welche dem Fleischsafte das Ausfließen erschwert (s. S. 361). Außerdem färbt sich der ausgeschwitzte Fleischsaft sowie das übergossene Fett bei weiterem Eindampfen braun, und es bilden sich durch die Einwirkung der Hitze brenzliche und aromatische Stoffe, wodurch der eigentümliche Geruch und Geschmack des Bratens, sowie der Bratenbrühe (Sauce) entsteht. — Die Gärung (s. S. 47), die geistige (s. S. 48) und saure (s. S. 49), wird benutzt: zur Bereitung weingeistiger Getränke (s. S. 384), des Brotes (s. S. 373), des Sauerkrautes und der sauren Gurken; ein geringer Grad von Fäulnis macht den Käse und das Wildbret schmackhafter — Manche Bereitungsarten von Speisen dienen zugleich auch zum Konservieren derselben, wie das Eintrocknen durch Sonnenhitze oder künstliches Dörren (im Backofen); das Einpökeln oder Einsalzen (mit Kochsalz, Salpeter), besonders des Schweine- und Rindfleisches; das Räuchern der Würste und des Fleisches (durch Rauch, Kreosot, Holzessig); das Bukanieren, bestehend im Einsalzen, Räuchern und Dörren von Fleischstücken; das Marinieren (von Fischen, Fleisch), wobei die Masse mit fettem Oele und Essig durchtränkt wird; das Einmachen oder Einzuckern von Früchten; das Einlegen in alkoholische und saure Flüssigkeiten (Alkohol, Essig, saure Milch).

Die sicherste Art, Nahrungsmittel zu konservieren, ist das Abhalten von Luft, weil die in der Luft vorhandenen niederen Organismen (Bakterien, Vibrionen), sowie deren Keime, Fäulnis oder faulige Gärung und die Verwesung der organischen Substanzen (s. S. 47) hervorrufen. Man hält die Luft auf verschiedene Art von den Nahrungsmitteln ab; am besten durch Verschließen derselben in luftleeren Gefäßen (wie beim Appertschen Verfahren in hermetisch schließenden Büchsen von Weißblech, s. S. 364), oder durch Bedecken mit schwerdurchdringlichen Substanzen (besonders fettigen). Da der Fäulnis- und Verwesungsprozeß nur bei einem gewissen Wärmegrade eintreten kann, so lassen sich Nahrungsmittel auch durch Kälte gut konservieren (in Eiskellern). Neuerdings werden auch die Salicylsäure und die Borsäure vielfach zur Konservierung der Nahrungsmittel verwendet (s. S. 42). Weiteres siehe hierüber S. 48 und bei den einzelnen Nahrungsmitteln.

Auf die **Gerätschaften**, welche beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln benutzt werden, ist stets große Aufmerksamkeit zu verwenden, weil dieselben nicht selten den Speisen und Getränken schädliche Eigenschaften erteilen können. Unter allen Umständen unschädliche Geschirre sind die von Holz (ohne Anstrich), von hartem Stein, Glas, Porzellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13—14lötig, nicht mit zu viel Kupfer legiert ist). Alle Geschirre aus anderen Stoffen können unter besonderen Umständen schädlich werden; Geschirre von Kupfer, Messing und Blei sind unter allen Umständen verwerflich. — Irdene Geschirre sind nur dann unschädlich, wenn sie gut gebrannt und gut glasiert sind (denn die Glasur enthält Blei). Man achte deshalb auf folgendes: die irdenen Geschirre müssen beim Anklopfen mit einem harten Körper einen hellen Klang geben, die Glasur darf sich mit der Messerspitze nicht ritzen lassen, in der Hitze oder beim wiederholten Reiben sich nicht abblättern und beim Kochen mit schwachgesalzenem oder ungesäuertem Wasser kein Blei an die Flüssigkeit abgeben. Am sichersten ist es, neues irdenes Geschirr vor dem Gebrauche drei- bis viermal mit Wasser und Essig auszukochen und tüchtig auszuscheuern. Ob in der zum Auskochen verwendeten Flüssigkeit noch Blei vorhanden, läßt sich sehr leicht durch Zumischung von Schwefelwasserstoffwasser erkennen, welches eine starke schwarze Trübung nebst schwarzem flockigen Niederschlag (von Schwefelblei) veranlaßt. Zur Erkennung einer schlecht eingebrannten Glasur lasse man einige Zeit

lang einen Tropfen Essig auf derselben stehen und lege dann in diesen ein Stückchen granulierten Zinkes. Dieses wird sich bei schlechter Glasur mit einem grauen kristallinischen Ueberzuge bedecken, welcher von reduziertem Blei herrührt. Uebrigens sollen gesalzene und saure Speisen (besonders Essig) niemals über eine Stunde in irdenen Gefäßen kochen und aufbewahrt stehen. Die Vergiftungen durch das Blei aus der Glasur irdener Geschirre treten schleichend und verborgen auf und sind sehr häufig die Ursache von Krankheiten, deren Ursprung oft ganz dunkel bleibt. — Von metallenem Geschirr ist, mit Ausnahme des goldenen und silbernen, das aus Eisen das einzige, welches den Speisen keine wirklich schädlichen Stoffe beimischen kann; natürlich darf das Email und die Verzinnung kein Blei enthalten. Beim Abspringen des Schmelzes kann das bloßgelegte, zumal das verrostete Eisen (wie auch beim unglasierten Eisengeschirr) sauren Speisen schwarze Färbung und tintenartigen Geschmack verleihen, was aber unschädlich ist. — Am häufigsten bringt kupfernes Geschirr Nachteil, weil sich in diesem leicht der giftige Grünspan (essigsaures Kupferoxyd, s. S. 41) bildet. Die verzinnten Kupfergefäße können insofern auch gefährlich werden, als die Verzinnung häufig Blei enthält und nach ihrer Abblätterung das Kupfer freilegt. Ebenso kann Geschirr aus Messing (eine Legierung aus Kupfer und Zink) sehr leicht Vergiftung erzeugen. Um sicher zu erfahren, ob eine Speise von Kupfer- oder Messinggefäßen etwas aufgenommen hat, stecke man längere Zeit hindurch ein recht blank gescheuertes Messer hinein; es zeigt sich dann sogar ein geringer Kupfergehalt sehr bestimmt dadurch, daß sich die polierte Fläche des Messers mit einem roten Ueberzuge bedeckt. Das Messer darf aber nicht bewegt werden, während es in der Speise steckt. — Zinngeschirre, wenn sie kein Blei enthalten, sind am wenigsten nachteilig; nur nicht die aus Weißzinn (eine Legierung aus Zinn und Quecksilber). — Geschirre aus Nickel erteilen säuerlichen Flüssigkeiten oder Speisen sehr leicht einen eigentümlichen bitterlichen Geschmack, sind aber nicht gefährlich. — Geschirre (Löffel, Kannen u. dergl.) aus Argentan oder Neusilber (eine Legierung aus Kupfer, Zinn und Nickel), sowie aus Glanzzinn (Neusilber mit viel Zinn) können, wenn sie längere Zeit mit Speiseresten oder sauren Gerichten in Berührung bleiben oder nicht sorgfältig gereinigt werden, sehr nachteilig werden — Bei allen angestrichenen Gefäßen (besonders Wassereimern), auch wenn sie von Holz sind, kann gifthaltige Farbe (Blei, Arsenik, Kupfer) aufgelöst werden und schädlich wirken. — Gefäße (Thee-, Kaffee-, Milchkannen und Löffel) aus Britanniametall, einer Legierung von Zinn mit 10 Prozent Antimon, sind nicht schädlich, wohl aber die aus Kompositionsmetall, weil hier zum Zinn und Antimon noch Kupfer zugesetzt ist. — Zinkgeschirre (Wasser-, Milch-, Salz- und Buttergefäße) sind nicht minder schädlich wie Bleigeschirre und Bleiapparate an Flaschen (besonders mit kohlensaurem Wasser, s. S. 343). — Beim Weißblech (verzinntes Eisenblech) ist nicht immer Gewähr dafür, daß die Verzinnung blei- und arsenikfrei ist. — Galvanisch versilbertes Neusilber oder Messing, welches im Handel die Namen Chinasilber, Alfénide, Christoflemetall führt, kann, wenn die Versilberung stellenweise abgenutzt ist, schädlich wirken. Das Versilberungsmittel Argentine gehört wegen seines Cyangehaltes zu den heftigsten Giften. Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, daß das noch immer übliche Reinigen der Flaschen und Krüge mit (blei- und arsenhaltigen) Schrotkörnern nicht selten Anlaß zur gefährlichen Bleivergiftung gibt, weshalb Flaschen nur durch Ausspülen mit Sand oder grobem Kies oder durch Auskochen mit Sodalösung zu reinigen sind.

Was und wieviel soll der Mensch genießen?

Ernährungsversuche; Normalnahrung des mittleren Menschen.

Aus den einleitenden Bemerkungen über Nahrungsstoffe, Nahrungsmittel, Genußmittel und Nahrung (s. S. 325) haben wir ersehen, daß die

Aufgabe der Nahrung darin besteht, den Körper auf seinem stofflichen Bestande zu erhalten oder in einen bestimmten Zustand zu versetzen (s. S. 327). Dieses kann nun auf sehr verschiedene Weise, durch die Aufnahme der verschiedensten Nahrungsmittel, erreicht werden. Aber nur diejenige Nahrung kann als rationelle, als das Ideal einer Nahrung bezeichnet werden, welche dem Körper die zu seiner stofflichen Erhaltung erforderliche Menge der einzelnen Nahrungsstoffe: Eiweiß, Kohlenhydrate, Fette, Wasser und Salze in richtiger Menge, ohne ein Uebermaß des einen oder anderen Nahrungsstoffes, zuführt und dabei den Darmkanal nicht zu sehr belästigt. Im allgemeinen wird die Nahrungsaufnahme durch den Hunger geregelt, aber man darf sich bei der Wahl der Nahrung nicht allein dem Gefühl überlassen, weil dabei auch unter günstigen Verhältnissen viele grobe Fehler begangen werden. Die Menge der Nahrungsstoffe, die der Mensch genießen muß, um sich auf seinem Bestand an Eiweiß, Fett, Wasser und Salzen zu erhalten, ist nach Lebensalter, Klima, Geschlecht, Lebensweise, Beschäftigung und Gesundheitszustand ungemein verschieden. Im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß der Organismus um so mehr an Nahrungsstoffen einnehmen muß, je organreicher er ist und je größer die Anstrengungen sind, denen er sich unterzieht.

Wie erfährt man nun, ob ein Gemisch von Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln eine zweckmäßige Nahrung ist, d. h. ob in einer bestimmten Zeit ein Mensch mit der von ihm genossenen Nahrung seinen täglichen Körperverlust vollkommen ersetzt hat, oder ob zu viel oder zu wenig Nahrung eingeführt wurde? Nur dadurch, daß man sich überzeugt, ob der betreffende Mensch dabei auf seinem Bestande bleibt, ob er also kein Eiweiß, oder Fett, oder Wasser, oder Salze verliert. Man muß zu diesem Behufe während einer bestimmten Ernährungsperiode durch direkte Versuche das Verhältnis der Einnahmen und Ausgaben, d. i. die Bilanz des Organismus, genau feststellen*). Hierzu muß man zunächst die chemischen Bestandteile der eingeführten Nahrung kennen und sodann durch Untersuchung der vom Körper abgegebenen Zersetzungsprodukte (Kot, Harn, Produkte der Lungen- und Hautatmung), aus denen man auf die Stoffe, aus denen sie hervorgegangen sind, schließen kann, berechnen, ob die Einnahmen (die Nahrung) die Ausgaben (die oben genannten Ausscheidungen) vollkommen decken oder nicht. Der der Zersetzung (Oxydation) der stickstoffhaltigen Körperbestandteile entstammende Stickstoff erscheint im Harne wieder, so daß der Stickstoff- oder Harnstoffgehalt (s. S. 332) des Harnes ein Maßstab für den

*) Das Körpergewicht ist durchaus kein untrügliches Zeichen für die Erhaltung des Körpers; der letztere kann bei gleichbleibendem oder gar zunehmendem Gewichte Wasser ansetzen, jedoch Eiweiß und Fett verlieren, oder auch bei Zunahme des Gewichtes und einer Ablagerung von Fett an Eiweiß abnehmen. Ebensowenig ist das subjektive Wohlbefinden als ein Maßstab für den Wert einer Nahrung zu betrachten; der Irländer, der fünf Kilogramm Kartoffeln am Tage verzehrt, fühlt sich nach seiner Ansicht ganz wohl dabei, obwohl seine Ernährung eine ganz ungenügende ist. Oft genug machen sich die schlimmen Folgen einer unzweckmäßigen Nahrung erst nach längerer Zeit geltend.

Eiweißverbrauch des Körpers ist, während die in der Atmung ausgeschiedene Kohlensäure auf die Menge des verbrauchten Kohlenstoffs (im Eiweiß, Fett und in den Kohlenhydraten) schließen läßt (s. S. 334).

Die Ernährungsversuche, welche, nachdem Liebig durch die chemische Erforschung der Stoffe der Nahrung, des Körpers und der Ausscheidungsprodukte den Grund zu diesen Forschungen gelegt hatte, namentlich durch Bischoff, Pettenkofer, Voit und Ranke zu großer Vollkommenheit ausgebildet worden sind, lassen sich mit einer chemischen Elementaranalyse (s. S. 35) vergleichen. Mit größter Genauigkeit läßt sich berechnen, wieviel Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Wasser und Salze während einer Ernährungsperiode (in 24 Stunden) durch die Nahrung in den Körper eingeführt wurden und ebenso, wieviel Kohlenstoff, Stickstoff, Wasser und Salze mit den Ausscheidungen wieder aus dem Körper entfernt wurden. Erst durch den sinnreichen Respirations-Apparat von Pettenkofer, der alle gasförmigen Einnahmen und Ausgaben des Versuchsmenschen mit großer Genauigkeit zu bestimmen gestattet, sind exakte Ernährungsversuche am Menschen möglich geworden. Dieser zimmerartige Apparat besteht aus einem würfelförmigen eisernen Kasten mit Thür, Oberlicht und Seitenfenster, in welchem ein Tisch, Bett und Stuhl Platz finden können und noch einiger Raum zum Auf- und Abgehen übrig bleibt. Die in den Apparat eingepumpte Luft wird in ihrer Menge gemessen. Die einströmende Luft wird ferner wie die aus dem Apparate ausströmende Luft, die mit den gasförmigen Ausscheidungsprodukten des zu untersuchenden Menschen beladen ist, chemisch untersucht. Die Unterschiede dieser beiden Untersuchungen geben die Menge und die Qualität der gasförmigen Stoffe an, die der Mensch in der Untersuchungsperiode durch Haut und Lungen verloren hat. In diesem Apparat nun verbringt das zu untersuchende Individuum wenigstens 24 Stunden. Außer den gasförmigen Ausscheidungen, die durch den Apparat bestimmt werden, werden auch die festen und flüssigen Ausscheidungen (Kot, Harn) gesammelt, gewogen und chemisch untersucht und damit die ebenso genau untersuchten und gewogenen Stoffe verglichen, die in der Nahrung genossen wurden.

Ein kräftiger 28jähriger Arbeiter, welchen Pettenkofer und Voit auf diese Weise untersuchten, zersetzte täglich:

	bei Ruhe	bei Arbeit
Eiweiß	137	137
Fett	72	173
Kohlenhydrate	352	352 oder
Stickstoff	19,5	19,5
Kohlenstoff	283	356

Als Mittelwert aus einer größeren Anzahl von Versuchen verlangt nun Voit für einen Arbeiter bei mittlerer Anstrengung 18,3 Gramm Stickstoff = 118 Gramm Eiweiß und 328 Gramm Kohlenstoff, und zwar in einer gemischten, aus etwas Fleisch und Vegetabilien (mit Brot) bestehenden Kost. Es sind also, da 118 Gramm Eiweiß schon 63 Gramm Kohlenstoff enthalten, noch 265 Gramm Kohlenstoff durch Fett oder Kohlenhydrate oder noch besser durch ein Gemisch von beiden zu decken*). Bei großer Arbeitsleistung sind noch mehr stickstofffreie Nahrungsstoffe nötig; denn ein arbeitender Mensch, der sich mit einer bestimmten Eiweißmenge auf seinem

*) Um 18,3 Gramm Stickstoff = 118 Gramm Eiweiß und 328 Gramm Kohlenstoff zuzuführen, müßte man nach Voit in Grammen genießen:

Gehalt an Eiweiß erhält, zerlegt bei der Arbeit mehr Fett als bei der Ruhe. Doch soll bei einem intensiv Arbeitenden auch die Eiweißmenge (bis zu 150 Gramm und darüber) entsprechend steigen (s. S. 334). Man soll übrigens nicht über 500 Gramm Stärkemehl hinausgehen, da eine größere Menge vom Darme nur unvollkommen ausgenützt wird (s. S. 329), sondern soll bei sehr anstrengender Arbeit, bei welcher mehr Kohlenstoff zersetzt wird, lieber die Fettgabe vergrößern (bis zu 200 Gramm). Der Rest des Kohlenstoffs wird dann durch Fett gedeckt und zwar bei 500 Gramm Stärkemehl durch 56 Gramm Fett*).

Für denselben mittleren Arbeiter berechnet Voit als annähernden täglichen Bedarf 230 Gramm vom Fleischer ausgehauenes Fleisch mit 18 Gramm Knochen, 21 Gramm Fett und 191 Gramm reinem Fleisch. Da nun 191 Gramm reines Fleisch nur 6,5 Gramm Stickstoff enthalten, so müssen noch 11,8 Gramm Stickstoff durch andere Nahrungsmittel (Milch, Eier, Hülsenfrüchte, Mehl, Käse) eingeführt werden.

Mit		Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
212 Gramm	Fleisch (230 vom Fleischer)	42	21	—
35 „	Fett	—	35	—
76 „	Eiweiß und 500 Stärke .	76	—	500
		118	**56**	**500 Gramm**

für 18,3 Stickstoff = 118 Eiweiß		für 328 Kohlenstoff	
Käse	272 Gramm	Fett	450 Gramm
Erbsen	520 „	Stärke, Zucker . .	738 „
fettarmes Fleisch .	538 „	Weizenmehl . . .	824 „
Weizenmehl . . .	796 „	Reis	896 „
Eier (18 Stück) . .	905 „	Erbsen	916 „
Schwarzbrot . . .	1430 „	Käse	1160 „
Reis	1868 „	Schwarzbrot . . .	1346 „
Milch	2905 „	Eier (43 Stück) . .	2231 „
Kartoffeln	4575 „	fettarmes Fleisch .	2620 „
Speck	4796 „	Kartoffeln	3124 „
Weißkohl	7625 „	Milch	4652 „
weiße Rüben . . .	8714 „	Weißkohl	9318 „
Bier (17 Liter) . .	17000 „	weiße Rüben . . .	10650 „
Stärke, Zucker . .	— „	Bier (13 Liter) . .	13160 „

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß keines unserer Nahrungsmittel für sich allein für einen arbeitenden Mann alle Nahrungsstoffe in richtiger Zusammensetzung enthält. Erhalten könnte man sich freilich mit den meisten dieser Nahrungsmittel für sich allein, aber diese Ernährung wäre eine unvernünftige, da die aufgezählten Nahrungsmittel von dem einen und andern Nahrungsstoff zu viel oder zu wenig enthalten; wir würden also dabei entweder Mangel an einem der Nahrungsstoffe leiden oder eine Verschwendung begehen. Genießt man z. B. genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein (s. S. 344).

*) Nach Pettenkofer und Voit leisten 17 Gramm Kohlenhydrate (Stärke und Zucker) für die Ernährung ebensoviel wie 10 Gramm Fett (s. S. 333).

kann also ein mittlerer Arbeiter seinen Körper erhalten; und diese Mengen können z. B. in folgenden Nahrungsmitteln gegeben werden:

		Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
750 Gramm	Brot oder 470 Gramm Mehl . .	62	—	331
212 „	Fleisch (230 vom Fleischer) . . .	42	21	—
35 „	Fett zum Kochen	—	35	—
200 „	Reis oder entsprechend Gemüse .	15	—	154
		119	56	485 Gr.

Mehr als 750 Gramm Brot zu reichen, ist nicht zweckmäßig, weil das Stärkemehl des Brotes im Darm leicht in saure Gärung übergeht (s. S. 373), wodurch der Darm zu einer raschen Entleerung seines Inhaltes gereizt und so eine vollständige Ausnützung verhindert wird.

Für alte, geschwächte und herabgekommene Personen, die nur noch geringer Leistungen fähig sind, werden selbstverständlich auch nur geringere Mengen von Eiweiß und stickstofffreien Substanzen erforderlich sein. So fand Forster die Nahrung alter gebrechlicher, nicht angestrengt arbeitender Pfründnerinnen, welche sich dabei vortrefflich befanden, folgendermaßen zusammengesetzt: Eiweiß 80, Fett 49, Kohlenhydrate 226 Gramm. Dagegen braucht der kindliche Organismus, im Verhältnis zum erwachsenen, eine viel größere Menge von Nahrungsstoffen, offenbar, weil bei ihm die Zersetzungsprozesse verhältnismäßig lebhafter vor sich gehen und zudem noch erhebliche Mengen von Eiweiß, Fett und Mineralbestandteilen in seinen wachsenden Organen zum Ansatz zu bringen sind. Im Münchener Waisenhause gedeihen nach Voit die im Alter von 6—15 Jahren stehenden Kinder vortrefflich bei einem durchschnittlichen Kostmaß von 79 Gramm Eiweiß, 35 Gramm Fett und 251 Gramm Kohlenhydraten; sie bekommen also nahezu die gleiche Menge wie die alten Pfründnerinnen, die zwar eine größere Körpermasse besitzen, aber keinen Bedarf für das Wachstum mehr haben. In der gemischten Kost eines $1^1/_2$ Jahre alten wohlgenährten Kindes fand Forster: Eiweiß 36, Fett 27, Kohlenhydrate 150 Gramm. Ein Kind im ersten Lebensjahre nimmt täglich etwa 1300 Gramm Muttermilch auf, welche 36,5 Gramm Eiweiß, 47,6 Gramm Fett und 62,6 Gramm Kohlenhydrate (Milchzucker) enthalten. In den ersten Wochen nimmt das Kind natürlich weniger auf; am ersten Tage etwa 20, am fünften Tage schon 500 Gramm. Der Eiweißgehalt der Normalnahrung des Säuglings (Muttermilch) ist sonach ein ziemlich beträchtlicher; er verhält sich zu den stickstofffreien Nahrungsstoffen wie 1 : 2,7; bei der künstlichen Ernährung der Säuglinge wird meist darin gefehlt, daß zu viel Kohlenhydrate gegeben werden, wodurch leicht erhebliche Verdauungsstörungen (saure Gärung im Darm, Durchfall u. dergl.) zustande kommen. In der Nahrung eines mit Mehlbrei gefütterten Kindes fand sich Eiweiß im Verhältnis von 1 : 5,3, in jener eines mit kondensierter Milch ernährten im Verhältnis von 1 : 6,1.

Die tägliche Nahrung wird nun unter gewöhnlichen Verhältnissen bekanntlich nicht auf einmal verzehrt, sondern auf verschiedene Mahlzeiten verteilt, und die Wahl der Tagesstunden für die letzteren soll nach der Art der Kost, sowie nach der Art und Größe der zu leistenden Arbeit verschieden sein. Für den arbeitenden Menschen erscheint im allgemeinen der Genuß einer reichlicheren Hauptmahlzeit in der Mitte der Arbeitszeit (Mittagessen) — nicht, wie es jetzt in manchen großen Städten Mode wird, gegen Abend nach vollendeter Tagesarbeit — deshalb am zweckmäßigsten, weil nach der Nahrungsaufnahme der Stoffumsatz im Körper erheblich anwächst und somit mehr lebendige Kraft für die verschiedenartigen Leistungen frei

wird. In einer ausreichenden Mittagskost nun sollen nach Voit enthalten sein:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
für den mittleren Arbeiter	59	34	160 Gramm
„ Pfründner (Greise)	40	30	85 „
„ Kinder von 6 bis 15 Jahren . .	39	21	80 „

also etwa die Hälfte des Eiweißes, 61 Prozent des Fettes und 32 Prozent der Kohlenhydrate, welche während des Tages im ganzen nötig sind. In Volksküchen sollen nach Voit 81 Gramm Schwarzbrot zur Mittagskost gegeben werden, deren Gehalt von 9 Gramm Eiweiß und 47 Gramm Kohlenhydraten an den übrigen, für die eigentlichen Speisen verbleibenden Nahrungsstoffen zu kürzen sind.

Bei diesen Angaben über die Zusammensetzung der menschlichen Nahrung ist der Einfachheit wegen von der Zufuhr der nötigen Wassermenge und Aschebestandteile abgesehen, weil das Wasser meist frei zur Verfügung steht und die letzteren in unseren gewöhnlichen Nahrungsmitteln in genügender Menge vorhanden sind. Nicht berechnet sind ferner die nach Abzug der Fette und Kohlenhydrate verbleibenden stickstofffreien Nahrungsstoffe (organische Säuren, Pektinstoffe), sowie die übrigen stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe außer dem Eiweiß (Leim), weil sie fast stets nur in sehr kleiner Menge in unserer Nahrung vorkommen. Der Vollständigkeit wegen sei jedoch erwähnt, daß ein von Ranke untersuchter erwachsener Mann bei einem Gewicht von 74 Kilo außer 100 Gramm Eiweiß, 100 Gramm Fett und 240 Gramm Kohlenhydraten noch 25 Gramm Kochsalz und 2535 Gramm Wasser eingeführt hat. Unter Benutzung der folgenden Tabelle sowie der Tafel XII, welche über die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel Aufschluß geben, läßt sich leicht aus unseren verschiedenen Nahrungsmitteln eine Kost zusammensetzen, die für einen mittleren Zustand des menschlichen Körpers Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate in einem richtigen Verhältnis enthält. Es ist dabei nur stets die geringere Ausnützbarkeit der Vegetabilien (s. S. 402) gehörig in Rechnung zu bringen.

Wahl der Nahrung nach individuellen und klimatischen Verhältnissen, nach der Tages- und Jahreszeit.

Die Wahl der Nahrungsmittel hat sich nach mancherlei verschiedenen Umständen zu richten, wie: nach Alter, Geschlecht, Konstitution, Gesundheits- oder Krankheitszustand, Lebensweise, Klima, Jahres- und Tageszeit. Daß eine einzige Nahrung, selbst die Milch nicht ausgenommen, für alle Körperzustände, für jedes Alter, jede Beschäftigung hinreichend wäre, davon kann keine Rede sein; jeder Körperzustand verlangt seine eigene Nahrung. Im allgemeinen bezeichnen uns Erfahrung und Gewohnheit bei einiger Aufmerksamkeit auf uns selbst, welche Speisen und Getränke uns bekommen, welche nicht.

Chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel.

(Vergl. Tafel XII.)

In 100 Teilen sind durchschnittlich enthalten:

Nahrungsmittel	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate (Stärke und Zucker	Wasser	Holzfaser	Salze
Rindfleisch	21,0	5,5	—	72,5	—	1,0
Kalbfleisch	19,0	1,0	—	79,0	—	1,0
Schweinefleisch	14,5	37,5	—	47,0	—	1,0
Hammelfleisch	17,0	6,0	—	76,0	—	1,0
Wildbret	22,5	1,0	—	75,5	—	1,0
Hühnerfleisch	20,0	4,0	—	75,0	—	1,0
Gänsefleisch, fett	16,0	45,5	—	38,0	—	0,5
Hecht	18,5	0,5	—	80,0	—	1,0
Hering, gesalzen	19,0	18,1	—	46,4	—	16,5
Stockfisch	80,0	1,0	—	17,5	—	1,5
Schinken, geräuchert	24,0	36,5	—	29,5	—	10,0
Blutwurst	12,0	11,5	25,0	49,5	—	2,0
Leber	20,0	4,0	—	74,5	—	1,5
Speck, gesalzen	3,0	80,5	—	10,0	—	6,5
Eier	12,5	12,0	—	74,5	—	1,0
Milch, ganz	3,4	3,6	4,8	87,5	—	0,7
Milch, abgerahmt	3,1	0,7	4,8	90,7	—	0,7
Butter	0,6	83,3	0,6	14,5	—	1,0
Käse, fetter	25,0	29,0	2,2	39,2	—	4,6
Käse, magerer	32,5	9,5	5,0	48,0	—	5,0
Weizenmehl	10,0	1,0	75,2	13,0	0,3	0,5
Roggenmehl	11,5	2,0	69,5	14,0	1,5	1,5
Gerstengries	11,0	1,5	71,5	15,0	0,5	0,5
Schwarzbrot	6,0	0,5	49,5	42,0	0,5	1,5
Weißbrot	7,0	0,5	55,2	36,0	0,3	1,0
Reis	8,0	1,0	76,5	13,0	0,5	1,0
Hirse	10,8	5,5	67,7	11,0	2,6	2,4
Erbsen	23,0	2,0	52,0	15,0	5,5	2,5
Linsen	25,5	2,0	54,0	12,0	3,5	3,0
Kartoffeln	2,0	—	20,7	75,5	0,8	1,0
Möhren	1,0	—	9,0	88,0	1,0	1,0
Kohlarten	2,5	0,5	6,5	88,0	1,5	1,0
Sauerkraut	1,0	0,2	4,8	92,0	1,0	1,0
Weißkraut	2,0	—	5,0	90,0	2,0	1,0
Pilze, frisch	5,5	0,2	7,5	82,0	3,3	1,5
Salate	1,5	0,5	2,0	94,0	1,0	1,0
Obst, frisch	0,5	—	10,0	85,0	4,0	0,5
Obst, getrocknet	2,5	1,0	55,0	30,0	10,0	1,5

Die verschiedenen Lebensalter des Menschen (s. S. 312) verlangen durchaus eine verschiedene Diät. Im allgemeinen bedarf der Mensch, solange er im Wachstum begriffen ist, einer verhältnismäßig reichen Kost (reichlich Fleisch und Fett), denn das Wachsen besteht ja in einer das Absterben bedeutend überwiegenden Anbildung von Körpersubstanz beim Stoffwechsel. Starkgewürzte Speisen sind bei Kindern durchaus zu vermeiden. In den Jahren der Reife, wo sich die Anbildung und das Absterben unserer Körperbestandteile ziemlich das Gleichgewicht halten, muß die Nahrung

dem Körperzustande und der Lebensweise angepaßt werden. Im Alter, wo das Absterben die Neubildung überwiegt, genügt im allgemeinen eine geringere Menge der Nahrungsstoffe; am besten sagt eine reizende, leicht verdauliche Kost zu. Da sich nämlich im Alter die Thätigkeit der die Verdauungssäfte absondernden Drüsen verringert und das die Verdaulichkeit der Speisen sehr befördernde Kauen durch die mangelhafte Beschaffenheit der Zähne nicht in genügender Weise stattfinden kann, so muß durch Reizmittel (s. S. 383) die Absonderung der Verdauungssäfte und durch zweckmäßige Zubereitung die Verdaulichkeit der Speisen befördert werden (s. S. 403). Ausführlicheres siehe später unter Pflege in den verschiedenen Lebensaltern.

Das weibliche und männliche Geschlecht hat sich in der Wahl der Nahrungsmittel nach seiner Bestimmung und seinem Alter zu richten. Bis zur Zeit der Reife, solange der Geschlechtsunterschied noch nicht gehörig ausgebildet ist, muß der männliche und weibliche Mensch auf gleiche Weise genährt werden. Nachher aber, wo der Stoffwechsel bei der Frau weniger energisch vor sich geht, bedarf das Weib im allgemeinen einer geringeren Menge von Nahrung. Mechanisch angestrengt arbeitende Frauen brauchen aber dieselbe Quantität von Nahrungsstoffen wie ein männlicher Arbeiter. Auch in der Zeit der Schwangerschaft und des Stillens, wo der weibliche Körper zur Bildung des Kindes und der Milch ziemlich viel Nahrungsstoffe verwenden muß, ist eine größere Menge einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost unentbehrlich. Im Alter, wo das Geschlechtliche untergegangen ist, haben beide Geschlechter wieder gleiche Bedürfnisse. Wegen der größeren Nervenreizbarkeit vertragen Frauen erregende Speisen und Getränke, wie reizende Gewürze, Spirituosen, starken Kaffee und Thee nicht so gut wie der Mann. Vorzüglich müssen sie während der Schwangerschaft und des Stillens diese Stoffe vermeiden oder mit großer Vorsicht genießen. Zur Erhaltung der runden Formen des weiblichen Körpers, die derselbe einer größeren Fettablagerung verdankt, dienen vornehmlich fette, zucker- und stärkehaltige Nahrungsmittel, für die Frauen bekanntlich auch eine große Vorliebe besitzen.

Zum Fettansatz neigende Individuen müssen mehr Fleisch und weniger stickstofffreie Nahrung (Kartoffeln, Brot, Zucker, Kuchen, Mehlspeisen 2c.) genießen, Magere und Schwächliche dagegen mehr Fett und Kohlenhydrate neben einer reichlichen Fleischportion einführen. Genauere Vorschriften hierüber sollen später unter Fettsucht und Blutarmut gegeben werden.

Die verschiedene Lebensweise und Beschäftigung ist insofern von großer Wichtigkeit für den Nahrungsgenuß, als Menschen, die viel körperliche und geistige Anstrengungen haben, einer reichlicheren Kost bedürfen als solche, die wenig mit den Muskeln und mit dem Gehirn arbeiten. Die ersteren, mit körperlicher Anstrengung, brauchen aber verhältnismäßig mehr Nahrung (siehe S. 407) als die geistig Thätigen; sie vertragen auch eine schwer verdauliche Kost besser als die letzteren, denen, wie allen, die eine sitzende Lebensweise führen, nur leicht verdauliche Nahrungsmittel zusagen. Auch Reizmittel, aber freilich nur mäßig genossen, sind den Thätigen von Vorteil; Kaffee, Thee und Fleischbrühe scheinen hier günstiger als spirituöse Getränke zu wirken. Letztere, aber nur mäßig genossen, geben bei kalter, besonders naßkalter Witterung ein behagliches Wärmegefühl und heben die geistige Stimmung (s. S. 382), doch darf ihr Genuß nicht in Mißbrauch ausarten (s. S. 385).

Klima, Sommer und Winter, üben ebenfalls einigen Einfluß auf die Wahl der Nahrungsmittel aus, und zwar deshalb, weil die Wärme im Vergleich zur Kälte den Stoffwechsel etwas herabsetzt. Darum bedürfen wir in südlichen Ländern und im Sommer weniger Nahrungsstoffe als im Winter und in nördlichen Klimaten, wo nicht nur die Aufnahme von vielen und nahrhaften Speisen, sondern auch der reichlichere Genuß von Fett und Kohlenhydraten nötig ist, um mehr Wärme im Inneren des Körpers zu erzeugen. Die nordischen Völker genießen also mit Recht viel Fleisch und viel Fett, während die südlichen besser thun, weniger nahrhafte und mehr vegetabilische Nahrung zu sich zu nehmen. Auch der Gebrauch der Spirituosen ist danach in den verschiedenen Ländern sehr verschieden, und geistige Getränke müssen im kalten Klima weit weniger Nachteil haben als im warmen.

Die Tageszeit verlangt auch einige Berücksichtigung bei der Auswahl der Nahrungsmittel. Eine Hauptregel dabei ist: des Morgens und des Abends den Magen mit schwer verdaulichen Speisen nicht zu überladen. Am frühen Morgen pflegt das Nahrungsbedürfnis nur gering zu sein, weil während des vorausgegangenen Schlafes die Oxydation der stickstofffreien Substanzen innerhalb des Körpers minder lebhaft vor sich ging und somit die letzteren für die am Morgen beginnende Arbeitszeit noch disponibel sind; nur wer vormittags schwere und anstrengende Arbeit zu verrichten hat, soll auch ein nahrhafteres Frühstück zu sich nehmen. Dagegen ist beim Mittagsessen eine reichliche, kräftige und warme Kost, am besten aus Suppe, Gemüse und Fleisch, zu empfehlen. Wo diese sogenannte Hausmannskost nicht zu erschwingen ist, sollten wenigstens nicht zu große Quantitäten Kartoffeln und Brot genossen werden; Hülsenfrüchte, Milch, die billige Buttermilch, das Blut, die billigeren Wurstsorten, Käse, besonders der billige Quark, Heringe und Stockfisch, das billige Pferdefleisch u. s. w., sind neben den Kartoffeln und dem Brot zu genießen (s. unten bei Volksernährung). Für das Frühstück (bald nach dem Aufstehen) paßt für Kinder am besten Milch, für Erwachsene zum Thee oder Kaffee, zur Schokolade oder Fleischbrühe (mit Ei) Brot oder Semmel mit Butter; das Abendessen (etwa drei bis vier Stunden vor Schlafengehen) bestehe aus Suppe, Thee oder leichtem Bier, Brot und Butter mit Käse oder kaltem Fleisch, Eiern u. dergl. Wie bekannt, wird der Schlaf, während dessen der Stoffwechsel und die Verdauung weniger lebhaft von statten gehen, durch spätes Essen von vielen und schwer verdaulichen Nahrungsmitteln unruhig, durch schwere Träume oder Alpdrücken gestört, weshalb am Abend der Magen nie mit schwerverdaulichen Speisen überladen werden sollte. — Es ist ganz falsch, weil für die Verdauung verderblich, nur ein einziges Mal des Tages oder in gar zu langen Zwischenräumen zu essen, sondern die Mahlzeiten müssen sich stets nach dem größern oder geringern Verbrauche unserer Körperbestandteile, nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels richten. Drei Mahlzeiten, richtig verteilt, pflegen dem Erwachsenen zu genügen. Jedoch ist dem angestrengt Arbeitenden, dem Wachsenden, der schwangeren und stillenden Frau, sowie dem Blutarmen und Rekonvalescenten ein zweites Frühstück und ein Halbabendbrot (Vesperbrot) aus leicht verdaulichen nahrhaften Stoffen sehr dienlich.

Das Verhalten vor, während und nach dem Hauptmahle (Mittagsessen) ist nicht ohne Einfluß auf die Verdauung. So ist es ratsam, kurz vor dem Essen alle größeren Anstrengungen zu vermeiden und nach Strapazen einige Zeit der körperlichen und geistigen Ruhe zu pflegen oder eine nur leichte Bewegung im Freien zu machen. Ein Schläfchen vor Tische ist allen Matten und Bleichen (Blutarmen) sehr zu empfehlen. Die Mahlzeit selbst sollte stets mit Heiterkeit, bei Geistes- und Gemütsruhe in einem geräumigen, freundlichen Zimmer, mit reiner, mäßig warmer Luft gehalten werden. Dabei hat man sich vor allen engen Kleidungsstücken, besonders vor solchen, welche die Magengegend zusammenpressen (wie Schnürleiber, Unterrocksbänder, Leibriemen, enge Kleidung) zu hüten. Feste Nahrungsmittel (besonders Fleischspeisen) sind gehörig klein zu schneiden und tüchtig zu zerkauen; überhaupt esse man hübsch langsam und trinke zwischen durch mäßige Mengen Wasser oder leichtes Bier. Das Wassertrinken während des Essens, zumal wenn nicht Suppe genossen wurde, hat mannigfachen Nutzen und schadet nur, wenn es im Uebermaß und bei sehr fettreicher Nahrung oder bei Neigung zur Fettleibigkeit geschieht (s. unter Fettsucht). Der mäßige Genuß gelinder Reizmittel, wie von spirituösen Getränken und Gewürzen, befördert die Verdauung und ist vorzugsweise in den späteren Lebensjahren vorteilhaft, im Jugendalter dagegen zu vermeiden. Ein warmes Mittagsessen sagt, weil es leichter verdaut wird, dem Körper besser zu, als kalte Speisen, dagegen thun sehr heiße und sehr kalte Stoffe dem Magen nie gut; vorzüglich ist aber der plötzliche Wechsel von Heiß und Kalt zu vermeiden. Als zweckmäßigste Temperatur der Speisen ist eine solche von 38—43° C. zu bezeichnen, weil diese für den Verdauungsprozeß am günstigsten ist; über die zuträglichste Temperatur der Getränke s. S. 381. Was das Kaffeetrinken nach dem Essen betrifft, so genießen manche den Kaffee gleich bei Tische und als ein die Magenverdauung unterstützendes Reizmittel, während andere ihren Kaffee später trinken und damit die Fort-

schaffung des Speisebreies aus dem Magen befördern. Wer zwei Tassen trinkt, sollte die eine gleich nach dem Essen, die andere zwei bis drei Stunden danach zu sich nehmen.

Gleich nach dem Essen folge man, wenn es vorhanden ist, dem Bedürfnisse nach Ruhe und mache sein Mittagsschläfchen; wenigstens halte man sich sofort nach dem Essen von allen geistigen und körperlichen Anstrengungen fern. Ein Mittagsschläfchen wird besonders solchen anzuraten sein, welche vor dem Essen thätig waren, gemütlich angegriffen wurden und anstrengende Muskelbewegungen vornahmen, sowie überhaupt solchen, die einen schwachen Körperbau haben und an Blutarmut und sog. Nervenschwäche (Nervosität) leiden. Als heilsam kann nun aber das Mittagsschläfchen nur dann empfohlen werden, wenn es mit den gehörigen Einschränkungen geschlafen wird. Zunächst muß es ein Schläfchen bleiben und nicht in einen langen Schlaf ausarten; ein halbes Stündchen reicht vollständig dazu hin. Denn beim langen Schlaf wird die Verdauung geradezu verzögert, weshalb es auch unzweckmäßig ist, kurz vor dem Nachtschlafen eine reichliche Mahlzeit zu halten. Sodann thut man auch gut, das Mittagsschläfchen mit etwas erhöhtem Oberkörper (in einem sog. Großvaterstuhl), nicht der Länge nach ausgestreckt und besonders nicht mit vor- oder seitwärts gebeugtem Kopfe (um den Blutlauf in den Halsadern nicht zu erschweren) zu halten, und, was vorzugsweise zu beachten, spirituöse Getränke, die beim Essen genossen wurden, vor dem Schlafen erst etwas aus dem Körper verfliegen zu lassen.

Vorsichtsmaßregeln beim Essen.

Die Nahrungsmittel können den Körper in einen krankhaften Zustand versetzen: a. wenn sie in zu geringer Menge eingeführt werden, weil alsdann das Material zur Neubildung des Blutes und der Gewebsbestandteile in unzureichender Menge vorhanden ist. Die nächste Folge davon muß Blutmangel sein, und aus diesem geht dann hervor: Erbleichen der Haut, Abmagerung, Mattigkeit und Abnahme des Körpergewichts, allzu großer Wasserreichtum der Gewebe und schlechte Ernährung des Gehirns und der Nerven (siehe später bei Blutarmut). — b. Werden Nahrungsmittel im Uebermaß eingeführt, so kommt es darauf an, ob dies bloß ein- oder einigemal geschieht oder öfter, und welche Lebensweise übrigens dabei geführt wird. Im letzteren Falle kann die Vielesserei zur Gewohnheit werden, und diese erzeugt dann allmählich, je nachdem die Speisen mehr oder weniger nahrhaft sind und ordentlich verdaut werden oder nicht, Magenerweiterung, Unterleibsbeschwerden (Pfortaderstockungen, Hämorrhoiden) und Vollblütigkeit (mit Wallungen und Kongestionen). Durch körperliche Anstrengungen, besonders in freier Luft, lassen sich die Nachteile des Vielessens etwas mindern. Der einmalige übermäßige Genuß von Speisen, die Ueberladung des Magens (Indigestion), ruft eine vorübergehende Magenaffektion (Katarrh, verdorbenen Magen) hervor und kann am besten durch Fasten kuriert werden, wenn man nicht sofort nach dem Essen durch Erbrechen (Finger in den Hals stecken) das Zuviel wieder fortschaffen will. — c. Nahrungsmittel von unzureichendem Nahrungsstoffgehalte stören die Gesundheit insofern, als sie dem Körper von diesem oder jenem Nahrungsstoffe zu viel oder zu wenig zuführen, weshalb auch eine gemischte Kost (s. S. 401) dem Menschen am zuträglichsten ist. Am häufigsten wird in dieser Weise darin gefehlt, daß, im Verhältnis zu den festen Nahrungsmitteln, viel zu wenig Flüssigkeit (Wasser oder leichtes Bier) genossen wird und so dickflüssiges Blut entsteht; ferner darin, daß Kinder weit mehr

Kohlenhydrate (z. B. stärke- und zuckerhaltige Nahrungsstoffe) als sich gehört, genießen und dadurch die Skrofulose bekommen; daß manche wiederum zu viel Eiweißsubstanzen (besonders übermäßige Fleischnahrung), andere zu viel Fett und Kohlenhydrate zu sich nehmen und deshalb erstere Gicht, letztere Fettsucht mit Neigung zum Schlagfluß davontragen. — d. Nahrungsmittel von zu hoher und zu niederer Temperatur, also sehr heiße oder sehr kalte Speisen und Getränke, können Erkrankungen der Zähne sowie Entzündung der Mund-, Rachen-, Speiseröhren- oder Magenschleimhaut erzeugen und erstere sogar bleibende Verengerung der Speiseröhre nach sich ziehen. Daß ein kalter Trunk nach Erhitzung Schwindsucht nach sich zieht, ist unwahr, wie überhaupt die Gefahren eines solchen Trunkes übertrieben werden. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß sehr kalte Getränke auf die Blutgefäße des Magens und seiner Umgebung zusammenziehend wirken und so den Blutdruck in anderen Gefäßen steigern können, zumal wenn Gemütsbewegung oder Erhitzung (Tanzen) den Druck schon vorher erhöht hatten. In solchen Fällen können dann bei Leuten, deren Haargefäße geschwächt und leicht zerreißbar sind, Blutgefäße in lebenswichtigen Organen (Gehirn, Lungen) zur Zerreißung gebracht werden*). In vielen Fällen, wo ein kalter Trunk geschadet zu haben scheint, war es aber nicht dieser, sondern das Trinken bei erhitzter Haut in kalten Räumen, wobei durch Unterdrückung der Hautthätigkeit gefährliche Entzündungskrankheiten veranlaßt werden. — e. Nahrung von zu reizender Beschaffenheit, mit zu viel und zu scharfen Gewürzen oder starken spirituösen Getränken, kann die Verdauung, zumal wenn der Magen schon in einiger Unordnung ist, auf lange Zeit verderben und, wird sie öfters genossen, hartnäckige organische Magenleiden hervorrufen. — f. Nahrungs- und Genußmittel mit schädlichen und giftigen Eigenschaften können Krankheiten und Tod veranlassen (s. S. 397).

Volksernährung.

Ernährung der Arbeiter und Armen; Volksküchen.

Die zweckmäßige Ernährung des Volkes ist eine Aufgabe von hoher Bedeutung. Die Wissenschaft hat nachgewiesen, daß die Erkrankungsgefahr für den einzelnen und damit für die Gesamtheit wesentlich geringer wird mit einem durch genügende Nahrung gekräftigten und widerstandsfähiger

*) Anders liegen die Verhältnisse bei längerem Marschieren, besonders der Soldaten. Hier sind die Blutgefäße durch den starken Wasserverlust des Schweißes nicht mehr so stark gefüllt, und zudem befinden sich die Leute in ihren gesündesten Jahren. Das Wasserverbot auf dem Marsche befördert geradezu das Eintreten des Hitzschlags, weshalb neuerdings den marschierenden Truppen reichliches Wassertrinken gestattet wird. Doch ist auch hier anzuraten, einige Sekunden zwischen der starken Bewegung und dem Trunke zu pausieren, und die ersten Schlucke etwas im Munde zu erwärmen.

gemachten Körper. Eine große Menge von Krankheiten haben entweder in einer unzweckmäßigen oder ungenügenden Nahrung ihre Ursache, und es wird ihnen dadurch der Boden bereitet, auf dem sie sich auszubreiten vermögen. Bei jeder Epidemie werden die schlecht genährten Volksklassen am ärgsten befallen und geben dann den Herd ab, in welchem die Seuche sich nährt und auch den besser situierten Ständen gefährlich wird. Die größte Gefahr bringt der übermäßige Genuß der stickstoffarmen Kartoffeln, der, wenn kein genügender Eiweißzusatz stattfindet, den Körper an Eiweiß und Fett verarmen läßt und Wasser in ihm anhäuft*). Der allzu große Wasserreichtum der Gewebe aber macht dieselben für Erkrankungen zugänglicher, wie dies besonders für die Cholera nachgewiesen ist. Glücklicherweise zwingt aber die Armut den Menschen durchaus nicht zu dieser unzweckmäßigen Ernährung; die Nahrung läßt sich mit denselben Kosten erheblich verbessern, wenn für einen Teil der Kartoffeln andere eiweißreichere Nahrungsmittel (Käse, besonders der billige Quark, Buttermilch, Heringe und Stockfisch, Blut, Pferdefleisch, Hülsenfrüchte u. s. w.) gekauft und genossen werden. Das viele Kartoffelessen ist nicht nur wegen der schlechten Ausnützung und überschüssigen Aufnahme von Stärkemehl eine Verschwendung (s. S. 376), es ist zum Teil auch Selbstbetrug, weil die beständige Anfüllung des Magens das Gefühl der Unzulänglichkeit der Kost verdeckt; die durch den aufgetriebenen Magen hervorgerufene Empfindung wird fälschlich als Sättigung betrachtet. Es ist eine tagtäglich zu beobachtende Thatsache, daß Menschen, welche durch den Genuß großer Mengen von Kartoffeln und Brot gewöhnt waren, ihren Magen recht auszudehnen, das Gefühl des Hungers haben, wenn sie ungleich bessere, aber weniger massenhafte Kost erhalten. Die Erfahrungen in Armenhäusern und Volksküchen, wo man den Kartoffel- und Brotgenuß einschränkte, haben denn auch gelehrt, daß der Kostwechsel anfangs hartnäckigen Widerstand erregte, der erst aufhörte, als die Leute die Vorteile der zweckmäßigeren Nahrung an der größeren Leistungsfähigkeit ihres Körpers verspürten. Ganz ähnlich verhält es sich mit der vorwiegenden Ernährung mit Brot, deren Nachteile bereits früher (s. S. 373 u. 409) besprochen wurden. Professor Voit, der zuerst nachwies, daß bei den enormen Mengen von Kartoffeln und Brot, welche die Arbeiter in manchen Gegenden (besonders in Nord- und Mitteldeutschland) verzehren, ein großer Bruchteil unbenutzt wieder abgeht, hat wiederholt darauf hingewiesen, daß die in Süddeutschland gebräuchlichen billigen Mehlspeisen (Klöße, Rohr- oder Dampfnudeln, die Spätzlen der Schwaben u. s. w.) eine ungleich bessere Nahrung sind. Es muß deshalb alles aufgeboten werden, die arbeitende Klasse zu bestimmen, den übermäßigen Kartoffel- und Brotgenuß aufzugeben und ihre Kost zweckmäßiger zusammenzusetzen.

Konsumvereine, die den Arbeitern und Armen (welche ihren Be-

*) Nur der übermäßige Kartoffelgenuß ist schädlich. Ganz zweckmäßig ist es, zu den wasserreichen Gemüsen (Sauerkraut, Rüben, grünen Bohnen, Kohlarten u. dergl.) Kartoffeln zu essen, denn es müßte von diesen Gemüsen eine übermäßig große, kaum zu bewältigende Menge genossen werden, um die nötige Menge Kohlenhydrate einzuführen.

darf in kleinen Mengen kaufen müssen und dabei häufig schlechtere und teurere Waren erhalten) gegen Barzahlung gute und billige Lebensmittel verschaffen, sowie gut eingerichtete *Volksküchen* und *Speiseanstalten für Arme* können hier unstreitig sehr viel Gutes stiften. Die *Volksküchen* sollen einen für die Ernährung eines mittleren Arbeiters ausreichenden guten und möglichst billigen Mittagstisch, welcher die verschiedenen Nahrungsstoffe in einem richtigen Verhältnis enthält (s. S. 406), zum Herstellungspreise liefern, wobei außer der freiwilligen Oberleitung nichts geschenkt werden soll, damit der sie benutzende Arbeiter nicht zum „Armen" hinabsinkt. Sie sollen die Arbeiter an eine richtige Beköstigung gewöhnen und können zeigen, wie man mit dem geringsten Aufwand an Geld eine ausreichende Mittagskost herstellt; in weiser Hand und Aufsicht sollen sie geradezu wahre Musterküchen für die von mäßigem Arbeitsertrage lebende große Menge des Volkes werden. Unter Benutzung der auf S. 411 gegebenen Zusammenstellung lassen sich mit Leichtigkeit passende Rezepte für Volksküchen zusammenstellen. Die Menge der Nahrungsstoffe, welche Professor Voit für den Mittagstisch des mittleren Arbeiters berechnet hat, ist auf S. 410 angegeben. In Hinsicht auf bessere und billigere Ernährung der ärmeren Volksklassen wäre ferner die Ausbreitung der *kleinen Viehzucht* (Ziegen, Schweine, Kaninchen) sehr zu befürworten. Besonders das *Kaninchen*, welches mit verhältnismäßig wenigen Unkosten großzuziehen ist, sollte von dem ärmeren Mann, sofern es seine Verhältnisse irgend gestatten, zum eigenen Bedarf gezüchtet werden. Auch das gegen den Genuß des *Pferdefleisches* bestehende Vorurteil ist energisch zu bekämpfen und die allgemeinere Verwendung des *Blutes* als Nahrungsmittel zu befürworten. In Form von Suppen, Saucen und der sog. Tiegelwurst (s. S. 359) läßt sich das letztere sehr gut verwenden. Sehr wünschenswert wäre es ferner, daß durch geeignete Transportmittel die *Seefische**) auch den ärmeren Klassen des Binnenlandes zu gute kämen. — Zweckmäßige Nahrung, genügende Kleidung und gesunde Wohnungen der ärmeren Volksklassen werden aber weiterhin am besten dem *unmäßigen Branntweingenuß* steuern, der für den Armen doppelt unheilvoll wirkt (s. S. 385). Die Arbeiter und deren Frauen müssen durch Wort und Schrift immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden, daß Bier und Kaffee viel weniger gefährliche Genußmittel als der Branntwein sind. In den meisten Fällen verleitet allerdings der Hunger und der Frost zum Mißbrauch des Branntweins; deshalb sollte während der kälteren Jahreszeit mehr für die Errichtung von *Wärmstuben* und *Volkskaffeehäusern* gesorgt werden, in welchen den Armen Kaffee, Thee oder Warmbier als Ersatz für den verderblichen Schnaps zu billigem Preise gereicht werden.

Es genügt aber nicht, bessere Nahrung, Kleidung und Wohnung für die Massen zu schaffen, dieselben müssen auch zur *Sparsamkeit* erzogen und

*) Welche hervorragende Rolle *Seefische* als *Volksnahrungsmittel* spielen, mag aus der Thatsache erhellen, daß an den Markt Billingsgate, den Centralpunkt des Londoner Fischhandels, *täglich* 500 Tons Seefische geliefert werden, ein Quantum Nährstoffes, welches dem Fleisch von etwa 14 000 Hammeln gleichkommt.

eingehend über eine vernünftige Lebensweise belehrt werden. In vielen Fällen würde der Arbeitslohn zur Bestreitung einer ausreichenden und zweckmäßigen Nahrung vollkommen hinreichen, wenn nicht unverhältnismäßig große Summen für Tabak und Spirituosen verausgabt würden. Größere Aufmerksamkeit wäre endlich, wie an dieser Stelle nur angedeutet werden kann, der Ausbildung der Mädchen aus dem Arbeiterstande zu ordentlichen Hausfrauen zu schenken, welche leider noch immer zum großen Teile ganz ungenügend und mangelhaft ist.

Regeln für den Nahrungsgenuß.

Aus dem über die Ernährung Gesagten lassen sich also folgende Regeln entnehmen:

1. Man wähle eine richtig gemischte und gehörig nahrhafte Nahrung, damit dem Körper alle die Stoffe in der richtigen Menge zugeführt werden, deren er zu seiner Erhaltung und zu seinen verschiedenartigen Leistungen bedarf. Da in den tierischen Nahrungsmitteln die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen, in den pflanzlichen die stickstofflosen Kohlenhydrate überwiegen, in beiden aber die gehörige Menge von Wasser und Kochsalz fehlt, so besteht der Mensch am besten bei einer gemischten Kost, die er zu salzen hat, und bei hinlänglicher Zufuhr von Flüssigkeiten (Wasser oder leichtes Bier, s. S. 400 und 405).

2. Man führe eine hinreichende Menge von Nahrungsmitteln in den Körper ein, nicht zu wenig, aber auch nicht zu viel. Es richtet sich aber die Größe der Nahrungszufuhr teils nach dem Hunger- und Durstgefühle, teils nach dem Verbrauche von Blut, sowie von Bluts- und Gewebsbestandteilen, also nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels infolge äußerer Einflüsse, sowie körperlicher, geistiger, gemütlicher und geschlechtlicher Anstrengungen, teils nach der Beschaffenheit (Verdaulichkeit) der Nahrungsmittel (s. S. 398 und 405).

3. Man fördere soviel als möglich die Verdaulichkeit und Ausnützung der Nahrungsmittel. Hierzu trägt bei: die zweckmäßige Zubereitung und Zusammensetzung der Speisen; die Vermehrung der Verdauungssäfte durch gelinde Reizmittel (Würzen, Spirituosen) und mäßiges Trinken von Flüssigkeit, tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden und Zerkauen) der festen Stoffe; endlich regelmäßiges Mahlzeithalten und richtiges Verhalten vor, während und nach dem Essen (s. S. 403 und 410—414).

4. Man verhüte das Einführen schädlicher Substanzen. Die Nahrungsmittel selbst können Ursachen zu Krankheiten abgeben, wenn sie in zu geringer oder zu großer Menge, in falscher oder schädlicher Beschaffenheit, von zu hoher oder zu niedriger Temperatur genossen werden. Genuß-

mittel, besonders starke Gewürze und Spirituosen, wirken durch Mißbrauch nachteilig; ebenso hüte man sich vor fremden Körpern oder Giften, die nicht selten den Nahrungsmitteln beigemischt oder aus Unvorsichtigkeit verschluckt werden (s. S. 397 und 398).

B. Pflege des Verdauungsapparates.

Von den in den Körper und zwar in den Verdauungsapparat (s. S. 200) eingeführten Nahrungsstoffen bedürfen die allermeisten und wichtigsten, nämlich die Eiweißstoffe, die Fette und die Kohlenhydrate, ehe sie in das Blut aufgenommen werden können, einer solchen Zubereitung (Verdauung), daß sie den Blutbestandteilen ziemlich ähnlich (assimiliert) werden. Da nun aber der Verdauungsprozeß ein sehr komplizierter ist und Störungen desselben auf die Blutneubildung und somit auf die Ernährung des ganzen Körpers einen sehr nachteiligen Einfluß ausüben können, so ist es durchaus nötig, daß man seinem Verdauungsapparat auch die gehörige Pflege zu teil werden läßt.

Die **Mundhöhle** (s. S. 206) bedarf, damit in ihr die Vorverdauung und das Schmecken richtig vor sich gehen können, der öfteren und sorgfältigen Reinigung, sowie des Schutzes vor verletzenden und reizenden Eingriffen, denn letztere bedingen sehr leicht Entzündung und Verschwärung der Schleimhaut und rufen dann Schlingbeschwerden hervor. Am häufigsten werden die Zähne von Krankheit (Zahnfäule oder Karies mit Zahnschmerz) ergriffen, und nur zu oft, selbst bei dem schönen Geschlecht, trifft man einen Mund voll garstiger schwarzer Zähne und mit übelriechendem Atem. — In der Mundhöhlenflüssigkeit, im Zungen- und Zahnbeleg finden sich schon im normalen Zustande große Mengen von niederen Pilzgebilden, insbesondere von Bacillen und Bakterien, die sich bei Mund- und Halskrankheiten enorm vermehren können. Saure Mundflüssigkeit, wie sie bei Säuglingen durch Unreinlichkeit so rasch auftritt, begünstigt die Entwickelung des Soorpilzes, der sog. Schwämmchen, im Munde. Der Zungenbeleg, der sich in der feuchten Wärme der Mundhöhle leicht zersetzen und Anlaß zu üblem Mundgeruch geben kann, ist bei reichlicher Ansammlung zeitweilig durch Abkratzen zu entfernen.

Die **Zähne** (s. S. 208) machen den Mund, wenn sie weiß, reinlich gehalten und gut gereiht sind, äußerst appetitlich. Das wissen alle, und trotzdem vernachlässigen die meisten Menschen die Pflege derselben doch so sehr oder fangen dann erst damit an, wenn nichts mehr daran zu pflegen ist. Namentlich sind die Mütter sehr tadelnswert, wenn sie nicht schon dem kleinen Kinde das gehörige Reinigen der Zähne zur anderen Natur machen. Die Ursachen des Schwarz- und Hohlwerdens der Zähne sind Säuren und faulige Prozesse; die ersteren lösen die Kalksalze, die letzteren die organischen Substanzen des Zahngewebes auf. Die richtige Pflege der Zähne besteht nun aber hauptsächlich darin, daß man die Bildung der bei der Fäulnis (s. S. 50) auftretenden Zahnpilze (Bakterien) soviel als möglich zu verhindern und diese zahnzerstörenden Schmarotzer so schnell als möglich zu entfernen oder unschädlich zu machen sucht. Zu diesem Zwecke ist zunächst das fleißige Bürsten der Zähne (womöglich nach

jeder Mahlzeit) mit reinem, unverdünntem Spiritus (Eau de Cologne) oder mit einer schwachen Lösung von übermangansaurem Kali*) nötig, damit die Speisereste nicht zum Faulen kommen, denn in faulenden (übelriechenden) tierischen Stoffen gedeihen jene Zahnschmarotzer am besten, während der fäulniswidrige Spiritus (mit Essigäther, 3,75 auf 30,0 Spiritus, vielleicht mit etwas Vanilletinktur oder Pfefferminzöl u. dergl. parfümiert) und das übermangansaure Kali die Wiege und das Leben derselben zerstören. Das Bürsten der Zähne mit diesen Flüssigkeiten allein wird nun aber das Anlegen von grünlichen und schwärzlichen Massen an die Ränder und auf die Kauflächen der Zähne nicht verhindern, deshalb wird noch das Abscheuern der Zahnkrone mit Zahnseife oder noch besser mit einem feinen Pulver (Zahnpulver) unentbehrlich. Das Zahnpulver dient ferner dazu, die vorhandenen Säuren, welche teils mit den Nahrungsmitteln (Essig, Obst) in den Mund gelangen, teils sich dort aus den Speiseresten bilden, unschädlich zu machen. Aus diesem Grunde muß aber ein alkalisches Zahnpulver gewählt werden, welches keine Stoffe beigemengt enthält, die entweder als Säuren wirken oder Säure erzeugen. Schädliche Beimischungen sind: Cremor tartari, Milchzucker, Salicylsäure u. s. w. Zweckmäßige Zahnpulver sind: Schlemmkreide, kohlensaure Magnesia und besonders der präcipitierte kohlensaure Kalk, der sicher keine scharfkantigen und grobkörnigen Bestandteile, die den Zähnen schädlich sind, enthält. Er kann mit Pfefferminzöl u dergl. parfümiert werden. Die weißen und roten Zahnpulver sind den schwarzen (aus Holzkohle) darum vorzuziehen, weil sich letztere zwischen Zähne und Zahnfleisch eindrängen und so den Zahnfleischrand grau färben, auch allmählich den Zahnschmelz wegschleifen; ebenso nachteilig wirken alle Zahnpulver, welche Bimsstein enthalten. Zum Putzen der Zähne wähle man eine nicht zu scharfe Zahnbürste und führe dieselbe nicht bloß horizontal, sondern auch senkrecht über die Zähne, damit die Borsten derselben besser in die Lücken zwischen den Zähnen eindringen können. Besonders verderblich wirken alle Säuren (Essigsäure im Salat, Mixed Pickles, Saucen u. dergl., Fruchtsäuren im Obst u. a.), welche die Kalksalze des Schmelzes angreifen und deshalb möglichst bald nach dem Essen durch ein alkalisches Zahnpulver unschädlich gemacht werden müssen; ebenso spüle man stets nach dem Genuß von Zucker und anderen Süßigkeiten den Mund tüchtig aus, weil sich der Zucker durch die Wärme der Mundhöhle schnell in Milchsäure verwandelt und diese den Zahnschmelz wie alle Säuren stark angreift. Wer seinen Kindern ein gutes Gebiß bewahren will, verschone sie möglichst mit Zucker, Bonbons und anderen Süßigkeiten. — Der aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, Schleim u. s. w bestehende sog. Zahnstein, welcher sich aus dem Speichel niederschlägt, reizt das Zahnfleisch. Hierdurch werden die Hälse und Wurzeln der Zähne mehr und mehr bloßgelegt und die letzteren gelockert. Der Zahnstein muß vorsichtig abgekratzt werden, er darf nie durch auflösende Mittel entfernt werden. Alle Mittel, die den Zahnstein auflösen, wirken schädlich auf die Zähne. Hohle Zähne müssen sobald als möglich, nicht erst wenn sie schmerzen, ausgefüllt (plombiert) werden. — Wer nun von den Lesern dieser Zeilen garstige Zähne hat, der eile sofort zu einem tüchtigen Zahnarzt, lasse retten und reinigen, was noch zu retten ist, und behandle dann seine Ueberbleibsel auf die angegebene Weise. Nicht selten sind scharfe Spitzen oder Kanten an den Zahnkronen Grund von Entzündung und Geschwüren an der Zunge und Wange; diese Spitzen müssen abgefeilt werden. Zu vermeiden sind: metallene und elfenbeinerne Zahnstocher; zu unterlassen: das Zerbeißen harter Gegenstände (Zucker, Nüsse u. dergl.), sowie schneller Temperaturwechsel, weil dadurch der Zahnschmelz leidet. Leicht blutendes, schlaffes Zahnfleisch verliert sich bei richtiger Mundpflege; man darf sich aber dabei durch das Bluten nicht von dem Gebrauche der Zahnbürste abhalten lassen. Zusammenziehend wirken Spiritus, Rum, Myrrhentinktur u. dergl. mit Wasser gemischt**).

---

*) Das Wasser darf durch das übermangansaure Kali nur hellrot gefärbt werden; dunkler gefärbtes Wasser färbt die Zähne braun, ein Uebelstand, der sich durch Putzen wieder gut machen läßt.

**) Ausführlicheres über Zahn- und Mundpflege findet der Leser in der gekrönten Preisschrift von Süersen, Anleitung zur Pflege der Zähne und des Mundes, nebst einem Anhang: über künstliche Zähne. 10. Auflage. Leipzig, Ernst Keil's Nachfolger. Preis 2 Mark.

Der **üble Mundgeruch** ist eines der verbreitetsten und widerwärtigsten Uebel; er wird in der Regel, gewissermaßen zur Entschuldigung des Riechenden, Uebeln der verschiedensten Art zugeschrieben und soll bald aus dem Magen, bald aus der Lunge stammen. Er hat aber fast immer, wenigstens bei sonst gesunden Menschen, seinen Grund in Unreinlichkeit und falscher Behandlung der Mundhöhle. Er ist dann nämlich das Produkt der Fäulnis organischer Nahrungsmittel, die sich in den Lücken zwischen den Zähnen oder in den Höhlen hohler Zähne verbergen. Auch bei dem sorgfältigsten Putzen mit Zahnpulver, Ausstochern, Ausspülen und Bürsten der Zähne lassen sich diese Speisereste nicht vollständig entfernen, und deshalb ist es die Aufgabe einer richtigen Behandlung der Mundhöhle, die Fäulnis jener Stoffe zu verhindern. Dies läßt sich aber, auch bei falschen Zähnen, durch täglich (ein- und mehrmaliges) Putzen der Zähne mit den oben angegebenen Flüssigkeiten leicht ermöglichen. Jedenfalls wird die Reinlichkeit dadurch noch vermehrt, daß man die hohlen Zähne öfters vom Zahnarzte reinigen und ausfüllen läßt. Hohle Zähne, die nicht mehr ausgefüllt (plombiert) werden können, müssen ausgezogen werden, weil sie nie gehörig rein gehalten werden können und nur zu leicht eine wahre Brutstätte für die Zahnpilze und damit eine beständige Gefahr für die gesunden Zähne werden. Der Eltern Aufgabe ist es, bei ihren Kindern schon in der frühesten Jugend auf die gehörige Reinigung der Zähne zu sehen, weil dadurch gleichzeitig die Zähne für das Alter gesund erhalten werden. Der Gebrauch der in neuerer Zeit viel angepriesenen salicylsäurehaltigen Zahnpulver und Mundwässer ist entschieden zu verwerfen, weil die Salicylsäure ähnlich wie andere Pflanzensäuren die Kalksalze der Zähne auflöst und so direkt zur Entstehung der Zahnfäule Anstoß geben kann.

Der **Schlundkopf** und die **Speiseröhre** (der Schlund s. S. 210) werden seltener von gefährlichen Krankheiten befallen, am häufigsten noch von Entzündung, Verschwärung und Verengerung infolge von Einwirkung ätzender Substanzen (Scheidewasser, Vitriolöl), sehr heißer Speisen und Getränke, oder spitziger Gegenstände (Fischgräten, Knochensplitter). Man achte deshalb gehörig auf das, was man verschluckt. Ueber das Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre wird später, bei den Uebeln dieser Röhre, gesprochen werden. Vom Schlundkopfe aus gelangen bisweilen verschluckte Gegenstände in die vom Kehldeckel überdeckte Stimmritze und Luftröhre (falsche Kehle) und zwar dann, wenn man gleichzeitig Atem holt und schluckt, oder wenn durch tiefes Atemholen glatte Gegenstände (Zahnstocher, künstliche Zähne, Federkiele) aus der Mundhöhle in die Luftröhre (falsche Kehle) gezogen werden. Es ist deshalb eine sehr gefährliche und leichtsinnige Angewöhnung, mit solchen Sachen im Munde zu spielen. Denn werden diese in die Luftröhre eingezogenen Gegenstände durch das heftige Husten, welches sofort eintritt, nicht wieder aus den Luftwegen herausgeworfen, so kann recht leicht plötzlicher Tod erfolgen.

Um den **Magen gesund** und für die Verdauung tauglich zu erhalten, ist demselben zunächst der nötige Raum zu seiner gehörigen Ausdehnung und Bewegung bei seiner Füllung zu verschaffen. Es sind deshalb bei und nach dem Essen alle die Oberbauchgegend einengenden Kleidungsstücke, wie Schnürleib, Unterrocksbänder, enge Hosenbunde und Westen, Leibriemen ꝛc., so viel als nur möglich locker zu machen oder zu entfernen. Ueberhaupt ist die Beengung des Magens durch den stark vorgebeugten Oberkörper im Sitzen, nicht bloß nach dem Essen, sondern stets zu vermeiden. Sodann vermeide man häufigere Ueberfüllungen des Magens mit Nahrungsmitteln, vorzugsweise aber mit schwerverdaulichen (s. S. 414).

Denn beim Genusse sehr großer Portionen, besonders von Fleisch, wird nicht nur der Magen über Gebühr erweitert und durch das zu lange Verweilen der Nahrungsstoffe beschwert, sondern auch die Verdauung gestört und ein Teil des Genossenen geht unverdaut mit dem Kote fort. Von sehr reizenden Genußmitteln, besonders von gewürzhaften und stark spirituösen (s. S. 384), darf nicht zu oft und nicht zu viel genossen werden, weil diese der Magenschleimhaut leicht Katarrhe mit ihren schlimmen Folgen zuziehen können. Hierher gehört auch große Kälte des Getränks (s. S. 415) und kann die neuerdings immer mehr zu beobachtende Vorliebe für Fruchteis und eiskalte Getränke nicht scharf genug getadelt werden, da sie unstreitig eine der Hauptursachen der mehr und mehr überhandnehmenden chronischen Magenleiden ist. Ebenso ist die Tabakssauce, die mit dem Speichel verschluckt wird, der Magenschleimhaut sehr verderblich. Daß giftige Stoffe (zu denen auch viele Arzneien gehören) und harte, besonders spitzige fremde Körper (s. S. 398) vom Magen fern zu halten sind, versteht sich wohl von selbst. Warmhalten der Magengegend thut dem Magen sehr wohl und unterstützt den Verdauungsprozeß. Endlich ist das Verhalten vor, während und nach dem Essen (s. S. 413) nicht ohne Einfluß auf das Wohlergehen des Magens. Auch ist durch kräftiges Atmen und zweckmäßige Körperbewegung der Blutlauf in der Magenwand sowie die Zusammenziehung derselben zu unterstützen.

Der **Dünndarm**, neben dem speisebreibildenden Magen das Hauptorgan der Verdauung und zwar der Speisesaftbildung, welcher sich im allmeinen ziemlich unempfindlich zeigt, ist ganz besonders empfindlich gegen Erkältung des Bauches. Die sehr gefährliche Kindercholera, sowie überhaupt die Brechdurchfälle, haben ihren Grund häufig in einem Kaltwerden des Bauches. Warmhalten desselben ist deshalb für den Dünndarm sehr dienlich. Durch kräftiges tiefes Atmen, durch passende Bewegungen, besonders durch solche, welche die Bauchmuskulatur in Thätigkeit setzen und den Pfortblutaderlauf (s. S. 186), sowie das Fortschaffen des Darminhaltes und Speisesaftes befördern, wird das Wohlsein des Dünndarmes ganz bedeutend unterstützt.

Der **Dickdarm**, welcher eine sehr große Empfindlichkeit besitzt, wird dadurch am besten vor Krankheit geschützt, daß man jederzeit auf regelmäßige Entleerung desselben hält. Diese soll aber nicht durch Abführmittel, welche nur den an der Verstopfung ganz unschuldigen Magen und Dünndarm malträtieren, bewirkt werden, sondern durch Klystiere von lauwarmem Wasser (mit Oel, Salz, Seife). Auch Kaltwerden des Bauches veranlaßt sehr leicht Katarrh der Dickdarmschleimhaut (Durchfall mit Leibschmerz) und dessen langwierige Folgezustände. Die sog. Hämorrhoidalleiden, welche vorzugsweise dem Mastdarme zukommen, lassen sich durch Förderung des Pfortaderblutlaufs (s. S. 186 und später bei Unterleibsbeschwerden) verhüten und heilen.

Im Wurmfortsatze des Blinddarmes erzeugen nicht selten verschluckte und eingekeilte feste Körper (Kerne, Körner u. dergl.) eine Durchbohrung dieses Fortsatzes mit nachfolgender tödlicher Bauchfellentzündung. Im Blinddarme selbst häufen

sich bisweilen größere Mengen von unverdaulichen Nahrungsstoffen an, welche Druck in der rechten unteren Bauchgegend und hartnäckige Verstopfung veranlassen. Wird diese nicht bald durch Klystiere beseitigt, so kann eine gefährliche Blinddarmentzündung zustande kommen.

C. Pflege des Atmungsprozesses.

Auf der Atmung, mit deren Hilfe wir die Lebensluft (Sauerstoff) in unser Blut schaffen und die wir nur wenige Minuten missen können, beruht das Leben. Dieses ist sofort gefährdet, sobald wir keine gute atmosphärische Luft zum Atmen haben oder sobald unser Atmungsapparat in seiner Funktion erheblich gestört wird. Es sind deshalb die hauptsächlichsten

Regeln für das Atmen:

1. Man suche stets, und nicht bloß bei Tage, sondern auch bei Nacht, eine **frische, reine Luft** einzuatmen und
2. den **Atmungsapparat** in gehöriger Ordnung zu halten, vorzugsweise die **Lungen** vor Krankheit zu schützen.

I. Eine gute atmosphärische Luft mit der gehörigen Sauerstoffmenge ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Atmungsthätigkeit und zum Gesundbleiben. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie die gehörige Menge von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf (s. S. 30), daneben aber nicht auch noch andere Stoffe enthält, welche entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Atmungsorgane schlecht machen können. Unter den schädlichen Beimischungen der Luft stehen, hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit, Kohlensäure, Kohlenoxydgas und die durch Lunge und Haut ausgeatmeten organischen Stoffe obenan. Auch ist das Einatmen von Kloakengasen, sowie von schädlichen Dämpfen, von feinem Staub und Rauch nachteilig.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft selbst in geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr vermindert, hat darin seinen Grund, daß unsere Fenster, Thüren und Wände nicht luftdicht schließen und deshalb eine fortwährende Erneuerung der Luft zulassen. Dagegen wird die Luft eines Lokales, in welchem sich viele Menschen (und Tiere) längere Zeit aufhalten, durch die Ausdünstungen derselben bald so schlecht, daß sie das Atmen erschweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglich ist es die Kohlensäure, die sich hier anhäuft, weil jeder Mensch und jedes Tier diese schädliche Luftart fortwährend ausatmet. Diese Verunreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch menschliche und tierische Ausdünstungsstoffe, durch Tabakrauch, Holz- und Kohlendunst vermehrt. Licht-, Lampen- und Gasflammen verunreinigen ebenfalls durch Kohlensäure, wie durch die Produkte der unvollständigen Verbrennung die Luft. Um nun aber die Luft in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es durchaus nötig, die unreine Luft aus demselben immer zu entfernen und durch frische von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer, in

denen viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen sind, also ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, sehr geräumig und gut ventilirt sein, dürfen nicht mit Kindern und Arbeitern überfüllt und müssen öfters längere Zeit gelüftet und gereinigt werden. Durch die beliebten Räucherungen läßt sich niemals die Erneuerung der Luft ersetzen. Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf reine und gute Luft zu halten.

Die verbreitete Ansicht, daß wir durch Pflanzen im Zimmer die Luft zu verbessern vermögen, weil jedes grüne Blatt unter dem Einflusse des Lichts Kohlensäure verzehrt und Sauerstoff dafür abgibt, hat sich nach neueren Untersuchungen nicht bestätigt, weil die Arbeitsleistung einzelner Pflanzen verschwindend klein ist. Die Arbeitskraft von 20 Blumentöpfen würde nach Pettenkofer noch lange nicht hinreichen, um die Kohlensäure zu zerlegen, welche auch nur ein Kind in gleicher Zeit ausatmet. Auch im Freien läßt sich kein Einfluß der Pflanzenwelt auf den Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nachweisen. Der Sauerstoffgehalt ist in der Waldluft nicht größer als in der Seeluft oder in der Wüstenluft. Diese Thatsachen werden erklärlich, wenn man die Beweglichkeit und die Masse des Luftmeeres bedenkt, welches den Erdball umfließt. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Luft im Freien beträgt bei uns etwa 3 Meter in der Sekunde; selbst bei anscheinend völliger Windstille beträgt sie noch mehr als $^1/_2$ Meter. Wenn man da eine Luftsäule nur von 100 Fuß Höhe und von mittlerer Geschwindigkeit annimmt, so läßt sich leicht berechnen, daß die Kohlensäure aus allen Lungen und Schornsteinen von Paris und Manchester nicht ausreicht, den Kohlensäuregehalt der darüber hinziehenden Luft so zu vermehren, daß wir mit unseren Methoden eine merkliche Veränderung nachweisen können. Dagegen läßt sich in geschlossenen Räumen die Zunahme der Kohlensäure leicht nachweisen, wenn auch nur kleine Mengen entwickelt werden

Die Kohlensäure (s. S. 31), eine der für den Menschen gefährlichsten Luftarten, kann nur dann eingeatmet werden, wenn sie mit anderen Gasen vermengt ist; reine Kohlensäure ist irrespirabel, weil sie sofort Verschluß der Stimmritze (Stimmritzenkrampf) erzeugt. Der Kohlensäuregehalt der reinen Atmosphäre beträgt im Mittel etwa ein halbes Tausendstel. Nach Pettenkofer dient in bewohnten Räumen der Kohlensäuregehalt der Luft als Maßstab, mit welchem alle sonstigen Verunreinigungen gemessen werden, welche der Luft durch Atmung und Hautausdünstung zugeführt werden. Vorausgesetzt, daß in dem betreffenden Raume keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, bezeichnet ein Gehalt von einem Tausendstel Kohlensäure die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Bei einem Gehalt von 1 Prozent Kohlensäure empfindet man schon merkliches Unbehagen, und 10 Prozent hält man für die Grenze, von welcher an das menschliche Leben gefährdet wird. Die Kohlensäure wirkt um so schädlicher, je mehr davon in der eingeatmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft atmet. Da nämlich bei einem größeren Kohlensäuregehalte der Luft der Austritt der Kohlensäure aus unserem Blute erschwert ist, so wird die dadurch erzeugte Ueberfüllung des Blutes mit diesem schädlichen Gase den gesamten Stoffwechsel beeinträchtigen. Die Folge des Einatmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in heftigem, klopfendem Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Atemnot, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röte des Gesichts. Häufiger aber entwickeln sich die nachteiligen Folgen nur allmählich und werden dann oft ganz anderen Ursachen zugeschrieben. Eine Verunreinigung der Luft geschlossener Räume mit Kohlensäure kann zustande kommen: durch die Lungen- und Hautausdünstung von Menschen und Tieren sowie durch jeden Verbrennungsprozeß (in den Oefen, bei jeder künstlichen Beleuchtung). In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gärendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen, Brauereien und Brunnen anhäufen, und deshalb muß man solche Orte nur mit Vorsicht betreten. Siehe unten die Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Das Kohlenoxydgas (s. S. 32 u. 160), der Hauptbestandteil des Kohlendunstes, welcher neben Kohlenoxyd noch Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas und brenz-

liche Stoffe enthält, ist eine dem Leben sehr gefährliche Luftart, die schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht hat, denn in einer Luft, welche nur ein halbes Prozent Kohlenoxydgas enthält, sterben Menschen und Tiere. Der Kohlendunst entwickelt sich am leichtesten in Zimmern, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die Ofenklappe zu früh, vor vollendeter Verbrennung, geschlossen wird, was leider trotz der vielen Unglücksfälle nur zu oft noch geschieht. Auch in anderen Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim einfachen Feuern auf Kohlenpfannen, Kohlenbecken, Kohlentöpfen u. dergl. in geschlossenen Räumen, bildet sich dieses gefährliche Kohlenoxydgas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist sehr nachteilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerz, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso wirken die Plätteisen, welche durch eingefüllte glühende Holzkohlen geheizt werden (Kohleneisen), sehr schädlich. Ueber die Behandlung der Kohlenoxydvergiftung soll später bei der Behandlung Bewußtloser und Verunglückter ausführlich gehandelt werden.

Auch das Leuchtgas (s. S. 34) hat schon öfters heftige Erkrankungen, sowie Todesfälle herbeigeführt. Seine giftige Wirkung rührt zumeist von Kohlenoxydgas her, welches oft in nicht unbeträchtlichen Mengen im Leuchtgas enthalten ist. Nicht nur aus offengebliebenen Gasbrennern, durchlässigen Gummischläuchen der beweglichen Lampen, sondern auch aus schadhaften Gasröhren, sogar solchen, welche in der Nachbarschaft eines Hauses im Boden liegen, kann Gas in die Zimmer austreten. Besonders im Winter übt das wärmere Wohnhaus einen Zug auf das im kalten Boden ausgetretene Gas aus. Glücklicherweise verrät sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas in der Regel durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in einem Lokal wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Thüren und Fenster geöffnet, der Haupthahn der Leitung geschlossen und die Quelle der Ausströmung erforscht und verstopft werden. Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen, anzuzünden. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Ueberdecken mit nassen Tüchern. Um sich zu überzeugen, ob eine Gasleitung vollkommen schließt, drehe man alle Hähne im Hause zu und vergleiche, ob der Gasmesser längere Zeit unverändert bleibt; ist dies der Fall, so schließt die Leitung luftdicht.

Die stechend riechenden Kloakengase, besonders das nach faulem Ei riechende Schwefelwasserstoffgas (welches blankes Metall, sowie mit weißer Oelfarbe angestrichenes schwärzlich färbt), können unvorsichtigen Kloakenarbeitern sehr schnell den Tod bringen. Aber auch ganz unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. Die giftige Wirkung des Schwefelwasserstoffes beruht darauf, daß er den Sauerstoff der Blutkörperchen an sich reißt und dadurch Sauerstoffmangel des Blutes und bei entsprechender Menge Erstickung veranlaßt. Aehnlich wirkt das giftige, sehr übel riechende Phosphorwasserstoffgas (s. S. 27), welches sich in Kloaken und der Sumpfluft findet.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik u. dergl., mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuatmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachteilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß soviel als nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Im allgemeinen beobachte man, wenn man in derartiger Luft zu atmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Atmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators, eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Wenn es sich um Arbeiten in verpestenden und giftigen Gasen handelt, muß der Schwamm von Zeit zu Zeit mit einer neutralisierenden Flüssigkeit getränkt werden. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und atme bloß durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. Man halte ferner die Luft im Arbeitslokale durch gehörige Ven-

tilation und Sprengung mit Wasser so rein und staubfrei als möglich. John Tyndall hat einen Respirator konstruiert, welcher nicht bloß, wie die Baumwolle, gewöhnlichen Staub, sondern auch reizende Dämpfe zurückhält, welche von der Baumwolle nicht aufgehalten werden. Derselbe besteht aus folgenden, zwischen einem Drahtnetz befindlichen Schichten: mit Glycerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, trockene Baumwolle, Aetzkalk. Feuerwehrleute, für welche dieser Respirator besonders bestimmt ist, können sich beim Gebrauche desselben ohne alle Beschwerde beliebig lange Zeit in dunst- und raucherfüllten Räumen aufhalten. Aehnlich ist der Inhalationsrespirator von Bäschlin.

Arsenik, in Staub- und Dampfform, wird sehr oft so unmerklich eingeatmet, daß die dadurch erzeugten Leiden allen möglichen anderen Ursachen zugeschrieben werden. So können z. B. manche mit arsenikhaltigem Grün und Rot gefärbte Gegenstände (Tapeten, Fenstervorsetzer, Fliegenfenster, Rouleaux, Kleiderstoffe, künstliche Blumen und Lampenschirme) giftig wirken (siehe später unter Vergiftungen).

Staubige Luft. Der Staub ist für die Atmungsorgane um so nachteiliger, je feiner und härter derselbe ist. Ueber seine schädliche Wirkung auf die Atmungsorgane wie über die Schutzmaßregeln, die man gegen staubige Luft ergreifen soll, wird später unten (bei den Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten) ausführlich gehandelt werden. Auch rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Atmungsorgane. Besonders müssen Personen, welche leicht heiser werden und an Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden.

Reine Luft ist das Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die reine Luft, insbesondere die sonnige Waldluft, ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Reisen, Sommerfrischen und Badekuren zum größten Teile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel freier Luft dagegen in engen, finstern (besonders Hof- und Keller-) Wohnungen, in niedrigen, mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, der ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechtum erzeugt, das niemals durch Arzneien, sondern nur durch reine Luft (natürlich neben zweckmäßiger Nahrung und vernünftiger Lebensweise) zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an reiner Luft und zwar ebenso im Hause wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebensweise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die reine Luft zu genießen,** jedoch mit der Vorsicht, dabei rauhe Winde, Nässe und Staub zu vermeiden. Gesteigert wird der Vorteil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei seine Lungen gehörig ventiliert, d. h. langsam und tief ein- und ausatmet (s. S. 197). Zur Vornahme dieser Lungenventilation wird man am zweckmäßigsten diejenige Zeit wählen, zu welcher erfahrungsgemäß die größte Menge Kohlensäure ausgeschieden wird, d. i. 2 bis 3 Stunden nach der Hauptmahlzeit.

Luftreinigung in geschlossenen Räumen läßt sich am besten durch fleißigen Wechsel der Luft und durch Luftzug (am wirksamsten nach vorausgegangener Erwärmung der Luft) sowie durch peinliche Reinlichkeit erzielen. Auch durch Verbreitung von Gasen, welche schädliche Beimischungen der Luft zu zerstören imstande sind, sucht man schlechte Luft zu reinigen. Am meisten ist in dieser Beziehung die schweflige Säure zu empfehlen, welche durch Verbrennen von Schwefelfäden auf Thongefäßen erzeugt wird und den Vorzug vor den gleichfalls gebräuchlichen Chlordämpfen (durch Aufgießen einer Säure auf Chlorkalk) verdient. Natürlich muß nach

solchen Räucherungen gut ausgelüftet werden. Fußböden und Dielen sind mit Chlorkalklösung oder Karbolsäurewasser zu scheuern. Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen ist dagegen durchaus kein Luftreinigungsmittel (siehe später bei Wohnung und Desinfektion).

II. Die **Atmungsorgane** müssen, wenn die Atmungsthätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am häufigsten in ihrem Baue und in ihrer Thätigkeit geschädigt. Was den Brustkasten (s. S. 100) betrifft, so wird dieser sehr oft in der Entwickelung seiner Weite gehemmt, und zwar gewöhnlich schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Schnürleibchen, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel, enge Uniformen und Riemenzeug, bei beiden Geschlechtern durch vieles Krumm- und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. dergl.) der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Atmen, zweckmäßiges Turnen (besonders Kniestützübungen) zu ermöglichen ist. Alles, was die Ausbildung des Brustkastens befördert, trägt aber auch zur Entwickelung der Lungen bei. Im Sitzen findet nur halbes Atmen statt; wer eine sitzende Beschäftigung hat, stehe daher öfters auf und atme mit über den Kopf geschlagenen Händen am offenen Fenster tief ein und aus; außerdem turne man, treibe Zimmergymnastik oder fahre Schlittschuh, schwimme, rudere. Der tägliche Spaziergang wird am zweckmäßigsten nach einer Anhöhe gerichtet. Die Atmungsmuskeln (s. S. 190), welche das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht bloß durch kräftige Kost stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einatmen geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Atmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicherweise sogar für lungenkrank hält. Die Lungen (s. S. 194), als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor allem der gehörigen Weite, sowie der nötigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit, wenn sie das Atmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen: ein gut gebauter und gehörig beweglicher Brustkasten, kräftige Atmungsmuskeln und gute Luft. Wohlthätiger Einfluß läßt sich auf die Lungen ausüben: durch öfteres langsames und tiefes Ein- und Ausatmen in reiner Luft, durch lautes Lesen und Singen; auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern (s. S. 199). Besonders das Singen ist ein vortreffliches Mittel zur Entwickelung und Stärkung der Brust und muß in dieser Beziehung dem Turnen an die Seite gestellt werden. Eingehende ärztliche Untersuchungen haben gezeigt, daß der Brustumfang und die Ausdehnungsfähigkeit der Brust bei Sängern größer sind als bei Nichtsängern, und daß beide mit dem Alter und den Jahren des Sängers zu-

nehmen. Man kann deshalb das Singen geradezu als eine überaus heilsame Lungengymnastik bezeichnen.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch sichern, daß man soviel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft (s. S. 423), sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Man gewöhne sich (auch die Kinder) stets durch die Nase zu atmen, weil die Luft daselbst erwärmt und teilweise auch gereinigt wird (s. S. 193). Ferner hat man sich beim Atmen vor dem plötzlichen und allzu schroffen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, wenn man in recht warmer Luft eine Zeitlang geatmet, gesprochen oder gesungen hat, dann in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offenen Mund zu atmen, oder, was noch besser ist, Mund und Nase eine Weile mit einem Taschentuche zuzuhalten. Man muß ferner auch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Dies geschieht aber durch alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Atmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengungen (zu angestrengtes Laufen, Bergesteigen, Tanzen, Schwimmen, Rudern, Turnen), sowie erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, rufen leicht Lungenkrankheiten hervor. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich immer leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber suche man sich bei Zeichen von schwacher Lunge (bei Husten, Atmungsbeschwerden) abzuhärten; erst muß die Krankheit durchaus beseitigt werden, ehe an das Abhärten zu denken ist.

II. Pflege des Blutkreislaufes.

Leben und Gesundheit lassen sich nur dann in Ordnung erhalten, wenn das gesunde Blut seinen regelmäßigen Lauf durch alle Teile unseres Körpers macht. Störungen im Blutkreislaufe, und wenn sie auch nur eine kleine Partie unseres Körpers oder nur eines Organes betreffen, ziehen sofort Störungen in der Ernährung, im Baue und in der Thätigkeit der beteiligten Organe, sowie nicht selten auch in der Beschaffenheit des gesamten Blutes nach sich.

Man erinnere sich, daß das Blut während seines Laufes aus dem Verdauungsapparate Material zu seiner und der Gewebe Neubildung (Speisesaft) aufnimmt, daß es in den Lungen Lebensluft (Sauerstoff) zur Unterhaltung aller Lebensthätigkeiten an sich zieht, daß es an mehreren Stellen (Lungen, Nieren, Leber, Haut) unnütze, ja schädliche Stoffe, die sich infolge der Mauserung der Gewebe bildeten, nach außenhin absetzt, und daß es allen Teilen unseres Körpers immerfort Sauerstoff und Ernährungsmaterial zum Neubau und zur Kraftentwickelung liefert. Alle diese lebenswichtigen Funktionen des Blutes würden mehr oder weniger gestört oder ganz aufgehoben werden, wenn der Lauf desselben irgendwie in Unordnung geriete. Glücklicherweise können wir durch unseren Willen einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die den Blutlauf unterhaltenden Organe (das Herz, den Brustkasten, die Muskeln) ausüben. Wenn wir auch über das Herz und seine Thätigkeit keine unmittelbare Macht haben, so können wir doch durch mäßige Körperbewegungen, besonders mit den Armen, die Herzzusammenziehung etwas energischer machen, sowie durch Vermeidung alles dessen, was sehr heftiges und länger anhaltendes Herzklopfen verursacht, Störungen im Blut-

laufe vermeiden. Ganz anders verhält es sich mit dem Atmen; dieses steht im Interesse des Blutlaufes zum Teil in unserer Herrschaft, und wir vermögen durch kräftiges tiefes Einatmen das Blut kräftiger in den Brustkasten hinein und von den Nachbarteilen hinweg zu ziehen, sowie durch tiefes und starkes Ausatmen gehörig wieder aus der Brust zu entfernen, so daß auf diese Weise die Cirkulation des Blutes gerade durch den wichtigsten Teil des Körpers, durch die Brust (Herz und Lungen), sehr gut befördert werden kann. Was die Muskeln betrifft, so sind die meisten derselben durch willkürliche Bewegungen in Thätigkeit zu versetzen, und die Unterstützung des Blutlaufes ist von dieser Seite her leicht möglich gemacht. Es ist ohne Zweifel von großem Vorteile für den Blutkreislauf, wenn man öfters alle in den Gelenken nur möglichen Bewegungen regelmäßig nacheinander vornimmt und dabei zugleich das kräftige Ein- und Ausatmen nicht vergißt. Wie oft und wie lange derartige gymnastische Uebungen aber zu machen sind, muß sich nach der Konstitution eines jeden richten; durch zu viel kann hier leicht geschadet werden, und deshalb ist stets ein Arzt dabei zu Rate zu ziehen. Wenn die Bewegungen vom Kranken selbst nicht ausgeführt werden können (aktive), lassen sich dieselben durch sog. passive Bewegungen zum Teil ersetzen, wobei ein anderer die Glieder des Kranken beugt, streckt, klopft und massiert (s. später bei Bewegungskuren). Die Beschaffenheit des Blutes ist insofern nicht ohne Einfluß auf die Cirkulation desselben, als dickeres Blut träger wie dünneres fließen und leicht zu Stockungen in den Gefäßen Veranlassung geben wird. Deshalb ist stets die gehörige Menge Wasser in das Blut zu schaffen.

Welches sind sonach die Hauptmittel zur Unterstützung des Blutlaufes? Bewegung, kräftiges Atmen und Wassertrinken, und es wären die hauptsächlichsten

Regeln für den Blutkreislauf:

1. Man halte auf ein gesundes Herz: durch Vermeidung alles dessen, was heftiges und andauerndes Herzklopfen macht, und durch Verwahrung gegen stärkere Erkältungen, da diese Herzentzündung und organische Herzfehler nach sich ziehen können. Geregelte mäßige Bewegungen unterstützen die Herzthätigkeit.

2. Man unterstütze den Blutlauf: durch Erhaltung des gehörigen Flüssigkeitsgrades des Blutes (durch hinreichende Wasserzufuhr); durch kräftiges Aus- und Einatmen; durch aktive und passive Bewegungen.

Das **Herz**, als Mittelpunkt und Haupttriebfeder des Blutkreislaufes, verlangt von allen Cirkulationsorganen die meiste Berücksichtigung, da Störungen in seinem Baue und seiner Thätigkeit nicht nur auf den ganzen Blutlauf, sondern durch diesen auf das Blut und dessen Verrichtungen, sonach auf den Stoffwechsel, zurückwirken. Am Herzklopfen (s. S. 181) hat man einen sehr bedeutungsvollen Anhaltepunkt für die Beurteilung des Herzzustandes. Alles nämlich, was heftiges, anhaltendes und beschleunigtes Herzpochen veranlaßt, muß gemieden werden, weil sonst leicht nicht nur Herzvergrößerung, sondern auch Herzentzündung mit ihren beschwerlichen Folgen eintreten können. Die letztere wird häufig durch starke Erkältung der Haut nach größerer Erhitzung derselben veranlaßt und zwar sehr oft gleichzeitig mit sog. rheumatischer Entzündung in den Gelenken. Deshalb muß nach starker Erkältung sofort dafür gesorgt werden, daß die Hautthätigkeit gesteigert wird (s. später). — Auf der anderen Seite kann aber

auch das Herz, wenn es niemals zu stärkerem Klopfen angetrieben wird, allmählich ermatten und dann dem Kreislaufe nicht mehr genügend vorstehen. Wenn wir nun auch nicht direkten Einfluß auf die Bewegungen des Herzens ausüben können, so ist dies doch mittelbar durch Muskelbewegungen, besonders mit den Armen, möglich.

III. Pflege der Gewebsneubildung und Mauserung.

Die verschiedenen Gewebe und Organe, welche unseren Körper zusammensetzen, werden dadurch am Leben und zum Gebrauche tauglich erhalten, daß ihr Stoff fortwährend wechselt. Dieser Stoffwechsel (s. S. 7 und 64) beruht teils auf Anbildung neuer, teils auf Absterben und Abstoßen alter Substanz und geht mit Hilfe der Ernährungsflüssigkeit vor sich, welche aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände herausschwitzt und alle unsere Gewebe durchtränkt (s. S. 73). Aus dieser blutähnlichen Flüssigkeit zieht nämlich jedes Teilchen unserer Gewebe das zu seiner Neubildung nötige Material an sich und wandelt es mit Hilfe der Zellenvermehrung (s. S. 55) in seine eigene Substanz um. Der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe (s. S. 162) durch die Saugadern wieder in das Blut zurückgebracht. Aber auch die Verbrennungsprodukte (Schlacken) unserer Organe mischen sich der Ernährungsflüssigkeit bei und dringen dann aus dieser durch die Haargefäßwände hinein in den Blutstrom, um durch diesen den Ausscheidungsorganen (Lungen, Leber, Nieren, Haut) zugeführt zu werden. Man beachte hiernach folgende

Regeln für die Gewebsernährung:

1. Man sorge, daß ein gutes Blut ordentlich durch die Haargefäße der Gewebe fließt. Zu diesem Zwecke muß natürlich zunächst die Blutbildung und der Kreislauf in Ordnung gehalten (s. S. 428), sodann aber auch das zu ernährende Organ richtig behandelt werden.

2. Durch zweckmäßigen Wechsel von Thätigkeit und Ruhen ist die Neubildung und Mauserung der Gewebe zu unterhalten.

Für alle unsere Organe ist Ruhe nach der Arbeit ganz unentbehrlich, und wir können dieselben nur dann frisch und kräftig erhalten, wenn wir das richtige Maß von Thätigsein und Ruhen beobachten; Uebertreibungen in dieser oder jener Richtung schaden beträchtlich. Bei allen Organen, deren Thätigsein nicht in unserer Willkür steht (wie die Kreislaufs-, Atmungs-, Verdauungs- und Absonderungsorgane), findet sich ein geregelter Wechsel zwischen Ruhen und Arbeiten. Die Organe aber, welche wir willkürlich thätig sein lassen können (wie Muskeln, Sinne, Nerven, Gehirn), sind oft genug eben deshalb, weil wir sie in Bezug auf ihr Thätig- und

Unthätigsein falsch behandeln, nicht so kräftig, als sie sein könnten. Von welcher großen Bedeutung für die Erholung der ermüdeten Organe ein gesunder Schlaf ist, wurde schon oben (S. 247) erwähnt.

IV. Reinigung des Blutes.

Die alten verbrannten (oxydierten) Gewebsbestandteile, welche fortwährend durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eintreten, würden sich sehr bald im Blute anhäufen und dasselbe in seiner Beschaffenheit verschlechtern, wenn sie nicht immerfort daraus entfernt würden. Dazu dienen Organe, in denen das Blut bei seinem Hindurchfließen diese alten schlechten Stoffe absetzt und sich so reinigt und immer von neuem verjüngt. Solche Blutreinigungsapparate sind die Lungen, die Nieren, die Leber und die Haut. Damit hier das Blut gereinigt werden könne, ist es natürlich nötig, daß diese Organe gesund sind, und daß das Blut ordentlich die Haargefäße derselben durchströmt. Denn so wie das gute Ernährungsmaterial durch die Haargefäßwände aus dem Blutstrome herausdringt, so treten auch umgekehrt die schlechten Mauserschlacken (Ermüdungsstoffe der Organe) ununterbrochen aus den Organen durch die Haargefäßwände in den Blutstrom behufs ihrer Entfernung aus dem Körper ein. Auf den Blutlauf in diesen Reinigungsorganen können wir insofern einigen Einfluß ausüben, als wir die Cirkulation nicht nur im ganzen (s. S. 429) zu unterstützen vermögen, sondern auch im einzelnen Organe durch Bethätigung desselben fördern können. Die Reinigungsapparate verlangen für sich zum Gesundbleiben die nötige Schonung, Ernährung und Pflege. Man beachte deshalb folgende

Regeln für die Blutreinigung:

1. **Der Blutlauf durch die Reinigungsorgane ist in Ordnung zu halten** durch Beförderung des Kreislaufes und der geregelten Thätigkeit der einzelnen Reinigungsorgane.

2. **Die Reinigungsorgane sind in gutem Zustande zu halten** durch richtige Pflege und gehörige Abwartung.

A. Die **Lungen** (s. S. 194) dienen insofern als Reinigungsorgan für das Blut, als hier (gleichzeitig neben der Aufnahme von Sauerstoff) Kohlensäure und Wasserdampf aus dem Blute ausgeschieden und durch das Ausatmen aus dem Körper entfernt werden. Da der Austritt der Kohlensäure aus dem Blute nur dann möglich ist, wenn die in den Lungenbläschen befindliche Luft nicht zu reich an diesem Gase ist, so muß man dahin streben, stets eine gute Luft einzuatmen und die in der Lunge vorhandene Luft durch kräftiges Ein- und Ausatmen immer gehörig zu erneuern. Uebrigens hat man jederzeit beim Atmen die S. 423 gegebenen Regeln zu beobachten.

B. Die **Leber** (s. S. 216) entfernt aus dem Blute, und zwar aus dem der Pfortader (s. S. 186) eine Menge alter Blutbestandteile (besonders alte Blutkörperchen), die zur Gallenbereitung dienen. Die Galle wird, nachdem sie der Verdauung der Fette gedient hat (s. S. 218), zum Teil mit den Exkrementen durch den Stuhlgang aus dem Körper ausgeführt, zum Teil wieder aufgesaugt und in das Blut geschafft. Mit Hilfe der Leberabsonderung werden auch häufig schädliche Stoffe (wie Kupfer, Blei) aus dem Blute entfernt. Die Thätigkeit der Leber wird oft dadurch beeinträchtigt, daß man dieses Organ durch Druck (eng anschließende Kleidungsstücke, wie Schnürleib, Rockbänder, Hosenriemen, ferner zusammengekrümmte Körperhaltung) zusammenpreßt und den Pfortaderblutlauf nicht flott genug erhält. Man krümme sich also bei sitzender Lebensweise nicht zusammen, trage sich locker in der Lebergegend, hindere Pfortaderstockungen (s. später) und verdünne durch reichliches Wassertrinken das Pfortaderblut.

C. Die **Nieren** (s. S. 220), welche den Harn absondern, sind für die Reinigung des Blutes insofern von großer Bedeutung, als hier neben dem überflüssigen Wasser die alten verbrannten Eiweißstoffe in Gestalt von Harnstoff oder, wenn sie noch nicht vollständig oxydiert sind, als Harnsäure und harnsaure Salze ausgeschieden werden. Man kann die Entfernung dieser Auswurfsstoffe durch reichliches Trinken (von Wasser, zucker- und kohlensäurereichen Getränken) befördern und so zur Blutreinigung beitragen. Um den Nieren nicht durch stärkere Anregung zur Harnabsonderung Schaden (gewöhnlich als Verstopfung ihrer Kanälchen) zuzufügen, muß man im Gebrauche harntreibender Nahrungs- und Arzneimittel (wie Sellerie, Pastinak, Petersilie, Pfeffer, Meerrettich, Wacholder, Kopaivabalsam, Terpentin, spanische Fliege und Maiwurm) vorsichtig sein. Uebrigens thut man bei allen Krankheiten im Harnapparate gut, durch reichliches Wassertrinken die Harnabsonderung zu vermehren und den Urin dünn und wässerig zu machen, damit er weniger reizend auf die kranke Stelle einwirkt.

D. Die **Haut** (s. S. 224) trägt vermöge ihrer Ausdünstung und Schweißabsonderung sehr viel zur Reinigung des Blutes bei und bedarf schon deshalb der ganz besonderen Pflege, ganz abgesehen davon, daß sie auch noch Schutz-, sowie Tast- und Empfindungsorgan ist, und daß sie durch die stärkere oder geringere Wasserverdunstung an ihrer Oberfläche die Wärmeabgabe des Organismus regulieren hilft (s. S. 232). Die Regulierung des Wärmeabflusses wird durch die Haare und die Kleidung wesentlich unterstützt. Das der Hautkultur förderlichste Hilfsmittel ist allgemeine Reinlichkeit, und diese wird durch Waschungen, Bäder und Abreibungen der Haut sowie durch Tragen reiner Wäsche erzielt. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind für das Wohlbefinden und die Gesundheit von größter Wichtigkeit; Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht entfernen kann, auflöst und verflüssigt. Nach Liebig steht der Verbrauch an Seife im direkten Verhältnis zur Kulturhöhe der Völker, und die Reinlichkeit steht in demselben direkten Verhältnis zur Gesundheit. Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die

Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. Wir schicken sonach, um Pettenkofers Worte zu brauchen, unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt ins Bad. Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesaugte Hautausdünstung, und so werden beide zum Tragen wieder geschickter. Man erinnere sich, daß die Oberfläche der Haut, auf welcher die Talg- und Schweißdrüsen, sowie die Haarbälge ausmünden und Hauttalg, Schweiß und Hautdunst abgeschieden wird, fortwährend ihre ältesten, obersten Plättchen der Hornschicht abzustoßen hat. Wird die Entfernung dieser abgestoßenen und durch den klebrigen Hauttalg zurückgehaltenen Hornschüppchen (mit Schmutz) nicht befördert, so verlegen letztere gar bald die Mündungen der Hautdrüschen und machen die Oberhaut undurchdringlicher für den Hautdunst. So geht dann die Ausscheidung ebensowohl des Hauttalges und Schweißes, wie die des Hautdunstes weniger gut vor sich, und Haut wie Blut können dadurch Nachteil erleiden; es kann sonach durch Zurückhaltung der genannten Ausscheidungsstoffe ebensowohl eine (örtliche) Hauterkrankung, wie auch ein (allgemeines) Blutleiden zustande kommen. — Außer auf Reinhaltung der Haut ist ferner noch auf ihre Bedeckung (Kleidung) die gehörige Rücksicht zu nehmen, sowie auf ihre Kräftigung hinzustreben; ebenso bedürfen die Nerven der Haut und der Blutlauf derselben der Berücksichtigung. — *Sehr gefährlich ist das schnelle Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut*, sowie überhaupt die Unterdrückung der Hautthätigkeit, wodurch das ganze Heer der sog. Erkältungskrankheiten entsteht. Bei *Verwundungen der Haut* (kleine Schnitte, Risse, Abschilferungen nicht ausgenommen) müssen giftige Substanzen (fauliges Fleisch, Wildbret mit Hautgout, giftige Tinte und Farben, Phosphor u. dgl.) von diesen sorgsam ferngehalten werden. Sollten solche giftige Stoffe in die Wunde eingedrungen sein, so ist, wie später bei den Vergiftungen gelehrt werden wird, zu verfahren.

Die *Reinigung der Haut* von Schmutz, Oberhautschüppchen, eingetrocknetem Schweiße und altem Hauttalge ist am besten durch *warme Waschungen und Bäder*, unterstützt von *Seife* und *Abreibungen* (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Ein *Dampfbad* oder *römisch-irisches Bad* kann von Gesunden von Zeit zu Zeit als Hautreinigungsmittel benutzt werden; für Brust- und Herzleidende dagegen sind diese Bäder durchaus schädlich. Ueberhaupt sollten dieselben nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden. Auch *trockene Abreibungen*, besonders mit rauhen Tüchern (sog. Frottiertüchern), sind in Ermangelung warmen Wassers sehr vorteilhaft und können die Mündungen der Hautdrüsen frei machen und so gegen Mitesser und Blüten schützen. Was die *Temperatur* des zu benutzenden Wassers betrifft, so ist eine Wärme von 26 bis 28° R. am meisten zu empfehlen und wöchentliches ein- oder zweimaliges Baden oder Waschen des ganzen Körpers im warmen Zimmer hinreichend. Neugeborene und Säuglinge, sowie Kinder bis zum vierten Jahre sind womöglich täglich und stets warm zu baden oder zu waschen; nur ganz allmählich ist bei ihnen die Temperatur des Wassers zu erniedrigen, und niemals darf ein kleines Kind mit nasser Haut der Luft ausgesetzt werden. Nach dem fünften Jahre etwa läßt man lauwarme Bäder nur noch zweimal wöchentlich nehmen, jedoch täglich Waschungen des ganzen Körpers machen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut, so daß die Fasern der Haut straffer werden und verschiedene Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, nicht so leicht sog. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen) erzeugen, kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte (in der Form des kalten Wassers und der kalten Luft) erreicht und durch die gehörige Bewegung der unter der Haut liegenden Muskeln befördert werden. Am besten wird diese Abhärtung der Haut durch kalte Bäder im Fluß oder Schwimmbassin erzielt, nur soll dieselbe in warmer Jahreszeit begonnen und nicht schroff und plötzlich, sondern hübsch allmählich, mit Maß und Ziel, bei passendem Lebensalter und Gesundheitszustande durchgeführt werden. Die wichtigsten Regeln beim Baden sind folgende: 1. Lege den Weg zur Badeanstalt in mäßigem Tempo zurück. 2. Bei der Ankunft am Wasser erkundige dich zunächst nach der Strömung und den Terrainverhältnissen. 3. Entkleide dich langsam, gehe dann aber sofort ins Wasser. 4. Springe mit dem Kopfe voran ins tiefe Wasser oder tauche wenigstens schnell ganz unter, wenn du das erste nicht kannst oder magst. 5. Bleibe nicht zu lange im Wasser, zumal wenn du nicht sehr kräftig bist. 6. Kleide dich nach dem Baden schnell wieder an. 7. Mache dir nach dem Baden die gehörige Körperbewegung. Zu unterlassen ist das Baden bei Unwohlsein, nach stärkeren Mahlzeiten, nach durchwachten Nächten, bei heftigen Gemütsbewegungen, sowie nach dem Genusse geistiger Getränke. Wer das kalte Baden nicht verträgt, suche seine Haut wenigstens durch regelmäßige kühle Waschungen und Abreibungen abzuhärten. — Mit der Abhärtung der Haut beginne man nicht vor dem fünften Lebensjahre, denn kleine Kinder gedeihen, wie junge Pflänzchen, nur bei Wärme; auch gehe man jetzt nicht etwa von warmen Bädern und Waschungen sofort auf kalte über, sondern erst auf lauwarme und ganz allmählich auf kühle und kalte. Ebenso sollte mit der wärmeren und leichteren Kleidung verfahren werden. Uebrigens hat auch die Abhärtung ihre Grenzen, und selbst bei ziemlich abgehärteter Haut ist das warme Reinigungsbad (Waschung und Abreibung), sowie eine wärmere Bekleidung in Fällen, wo die erhitzte und schwitzende Haut schnell kalt werden könnte, nicht zu entbehren. Gar nicht selten gehen Abhärtungs-Renommisten an Herzentzündungen und organischen Herzfehlern zu Grunde, und äußerst nachteilig ist es, wenn blutarme, bleichsüchtige, nervöse oder gar schwindsüchtige Personen, denen gerade Wärme unentbehrlich ist, vom Abhärtungs- und Kaltwasserfanatismus befallen werden.

Die Wirkung plötzlicher und schnell vorübergehender Kälte, besonders kalter Begießungen und Waschungen der Haut ist ebensowohl an den Nerven, wie an den Blutgefäßen und Fasern der Haut sichtbar und gibt sich teils durch eine empfindliche Erregung der ersteren, teils durch Zusammenziehung der letzteren zu erkennen. Infolge der Zusammenziehung der kleineren und kleinsten Blutgefäße wird die Haut blaß und kühl, und das am Einströmen in die Haut verhinderte Blut muß sich natürlich in inneren Organen anhäufen, was unter Umständen daselbst zu entzündlichen Zuständen und Blutungen (Bluthusten, Schlagfluß) Veranlassung geben kann und gar nicht selten auch wirklich gibt. Allerdings folgt dieser Zusammenziehung der Gefäße sehr bald eine Ausdehnung derselben, und es strömt dann mehr Blut als vorher in die Haut, weshalb diese auch röter, wärmer und in ihrer Absonderungsthätigkeit gesteigert wird. Die Zusammenziehung der Hautfasern, wobei die Ausgänge der Hautdrüsen verengert oder geschlossen werden, macht die Haut derber und durch Hervordrängen der Talgdrüschen zur Gänsehaut. Auf diese Zusammenziehung folgt bald wieder Ausdehnung, so daß die vorher feste und derbe Haut nun weich und schlaff wird. — Die Einwirkung der Kälte auf die zahlreichen Empfindungsnerven der Haut, die alle mit dem Gehirne in Verbindung stehen, ist eine ziemlich stark erregende und hinterläßt bei blutarmen und schwächlichen Personen, wie alle kräftigeren Reizmittel, wenn sie oft angewendet werden, vielleicht infolge einer falschen Ernährung des Nervengewebes, eine sog. reizbare Schwäche des Hirnnervensystems, welche der Laie als Nervös- oder Reizbarsein bezeichnet. Dies ist auch der Grund, daß so viele Nervenschwache aus den Seebädern nicht nur nicht gebessert, sondern im Gegenteil verschlimmert zurückkommen.

Bewegungen, besonders geregelte, nach und nach alle Muskeln des Körpers in

Thätigkeit versetzende Turnübungen, zumal wenn sie in freier frischer Luft vorgenommen werden, tragen zum Gesund- und Kräftigsein der Haut, sowie zur Unterstützung ihrer Thätigkeit insofern viel bei, als sie den Blutlauf durch die Hautgefäße bethätigen und mittels der Nerven (wahrscheinlich durch Mitteilung der Erregung von den Bewegungsnerven der Muskeln auf die der Haut) die Straffheit der Hautfasern befördern. Die Wahrheit dieser Behauptung läßt sich auf Turnplätzen mit Händen greifen, man untersuche nur die Haut vor und nach dem Turnen. Daß endlich die Kleidung auf das Befinden der Haut großen Einfluß ausüben muß, geht daraus hervor, daß wir uns durch Kleidung gegen die Unbilden der Witterung, gegen Kälte und Hitze, wie gegen Nässe und raschen Temperaturwechsel schützen können (siehe hierüber ausführlicher unten bei Bekleidung des Körpers).

Uebelriechende örtliche Schweiße, wie der Füße und Achselhöhlen, beruhen auf Erweichung und Schmelzung der Oberhautschichten durch den faulenden, ammoniakalischen, specifisch riechenden Schweiß. Das Hauptmittel gegen solche Schweiße ist natürlich große Reinlichkeit, häufiges Waschen und Baden der schwitzenden Teile, öfterer Wechsel der betreffenden Wäsche, sowie Vermeiden einer allzu engen, den Luftzutritt und das Ausdunsten des Schweißes hemmenden Bekleidung. Gegen übelriechenden Fußschweiß, welcher nicht nur wegen des üblen Geruchs sehr lästig ist, sondern auch leicht Anlaß zum Wundlaufen gibt, nützt das Einstreuen eines Salicylstreupulvers (aus 90 Teilen gepulvertem Talk, 7 Teilen Salicylsäure und 3 Teilen Stärkemehl) in die (am besten wollenen und oft zu wechselnden) Strümpfe. Auch die Gerbsäure (Tannin) ist ein gutes Mittel gegen übelriechenden Fußschweiß; man braucht nur alle drei Tage eine Messerspitze voll der pulverigen Säure in die Stiefel oder Schuhe zu streuen, um den Geruch zu beseitigen. Neuerdings wird auch das tägliche Bestreichen der Füße mit schwachen Lösungen von chemisch reiner Chromsäure als sehr wirksam empfohlen, doch bedarf diese Kur der ärztlichen Ueberwachung. — Bei übelriechendem Achselschweiße ist die Achselhöhle mit Salicylstreupulver einzupudern, und in den Kleidern sind Schweißblätter von Leinwand zu tragen, die entweder eingethont oder mit einer Weinsäurelösung getränkt und dann getrocknet sind. Ein recht wirksames Mittel sind auch regelmäßige kühle Waschungen der Achselhöhle mit Ichthyolseife, deren Schaum man eintrocknen läßt, mit nachfolgendem Einpudern von Salicylstreupulver und Einlegen von Salicylwatte in die Achselhöhle. Gegen übermäßiges Schwitzen der Hände empfiehlt es sich, früh und abends einen Kaffeelöffel voll Seifenspiritus zwischen den Händen zu verreiben und über Nacht lederne, innen mit Talkpulver bestreute Handschuhe zu tragen.

Pflege der Haare. Als oberste Regel bei einer naturgemäßen Haarpflege gilt: „Das Haar muß gehörig ernährt und richtig eingefalbt werden." Da nun aber die Ernährung des Haares vom Blute des Haarkeims auf dem Boden des Haarsäckchens ausgeht (s. S. 229), so muß den Blutgefäßen dieses Keimes stets die gehörige Menge und zwar guten Blutes zugeführt werden. Wer überhaupt zu wenig und krankes Blut im Körper hat, wie Blutarme (infolge von Kummer und Elend, Gram und Sorge), Bleichsüchtige, Kranke und Rekonvalescenten, oder wessen Kopfhaut durch irgend welchen Umstand (durch Druck, Spannung, Kälte oder Haut- und Nervenleiden) blutarm wird, dessen Haar kann infolge schlechter Ernährung sehr bald grau oder locker werden und ausfallen. Die Einfalbung des Haares mit dem von den Haarbalgdrüsen abgesonderten Hauttalg scheint dazu nötig, daß die Flüssigkeiten im Haare nicht so leicht verdunsten und dann das Haar austrocknet und erbleicht. Damit nun aber dieser Hauttalg, sowie das Haar selbst (mit seiner Flüssigkeit im Inneren) auch ungehindert auf der Oberfläche der Kopfhaut hervortreten könne, darf die Oeffnung der Haarbalgdrüse nicht von Oberhautschüppchen und Schmutz (Pomade) ver-

engert oder gar verlegt sein, und deshalb ist auch das Aeußere der Kopfhaut von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf das Gedeihen des Haares.

Ein hauptsächliches Erfordernis zum Konservieren des Haares ist hiernach die öftere Reinigung des Haarbodens (der Kopfhaut), die wenigstens jede Woche einmal vorgenommen werden sollte (noch häufiger bei solchen, die am Kopfe sehr schwitzen) und teils im Abkämmen der Oberhautschüppchen, teils im Abwaschen der Haut mit lauem Seifenwasser oder einer Abkochung von Mandel- oder Weizenkleie bestehen muß. Das Waschen kann auch mittels einer mäßig steifen, in das Wasser getauchten Haarbürste geschehen, und da, wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, durch Zusatz einer kleinen Quantität Spiritus zum Wasser (etwa einen Eßlöffel auf ein halbes Liter) unterstützt werden. Gehen bei dieser Reinigung viele Haare aus, so muß sie in milderem Grade (mit weicher Bürste und weitem Kamme), aber öfter geschehen. Denn jene Reinigung übt gleichzeitig auch einen heilsamen Reiz auf die Haut aus und vermehrt den Blutzufluß zum Haarkeime, wodurch die Absonderung des Materials zur Haarsubstanz und Haarflüssigkeit befördert wird. Eine zu starke Reizung ist aber natürlich wie alles Uebermäßige nachteilig. Das Waschen des Kopfes mit Aether ist als zu nervenreizend zu verwerfen; empfehlenswerter ist das mit Eigelb, Kleien- oder Honigwasser. Jeden Tag müssen die Haare ein- oder zweimal (des Morgens und Abends) gut durchgekämmt werden, auch ihrer Richtung entgegen, erst mit einem weiten und dann mit einem engen, sogen. Staubkamme, und schließlich bürste man sie mit einer nicht zu scharfen Bürste oder reibe die Kopfhaut mit Flanell gehörig ab. Da manche Haarkrankheiten ansteckend und sehr leicht übertragbar sind, so bediene man sich jederzeit (auch beim Friseur!) nur seines eigenen Kammzeuges; besonders hüte man sich vor den Kämmen und Bürsten (auch der Walze) der Friseure sowie der öffentlichen Badeanstalten. Zu starke Wärme darf übrigens ebensowenig wie zu große Kälte und schneller Wechsel zwischen Wärme und Kälte auf die Kopfhaut oft und lange einwirken, weil sonst die Ernährung des Haarsäckchens und Keimes gestört wird. Die häufigen kalten Waschungen und Uebergießungen des Kopfes sind dem Haarleben durchaus nicht förderlich. Ebenso sind das feste Binden oder Flechten der Haare, das Tragen falscher Zöpfe und Unterlagen, die Anwendung der Walzen bei Friseuren sehr nachteilig; dagegen schadet das Brennen der Haare durchaus nicht so viel, als man immer behauptet, ja wenn es mit Vorsicht geschieht, scheint die Wärme des Eisens und der sanfte Zug am Haare günstig (blutzuführend) auf den Haarboden einzuwirken. Außer dem Reinigen des Haares und Haarbodens durch Kämmen, Bürsten und Waschen ist ein zweites Erfordernis für das Gedeihen des Haares: „die gehörige Einsalbung desselben". Hierzu dienen am besten die reinen (nicht ranzigen!) Oele, wie das Oliven- oder Provenceröl und das Mandelöl, denen man zweckmäßig etwas Salicylsäure (2 Teile auf 100 Teile Oel) zusetzt; sie sind den Pomaden, zumal den parfümierten und in ihrer Zusammensetzung geheim gehaltenen, weit vorzuziehen. Natürlich muß auch das Einölen des Haares mit Maß und Ziel geschehen und niemals so, daß die Haare wie durch Kleister zusammengeklebt erscheinen. Ueber die Krankheiten des Haares s. später.

Behaarte Stellen, die ohne Haare sein sollen, machen dem weiblichen Geschlechte oft viel Kummer. Gegen diese falsche Behaarung wird als bestes Enthaarungsmittel das Böttchersche Depilatorium aus Calciumsulfhydrat empfohlen. Es wird so zubereitet: 30 Teile frisch gebrannten Kalkes werden mit 12 bis 14 Teilen warmen Wassers gelöscht und dem zerfallenen Kalke so viel Wasser zugesetzt, daß ein Brei entsteht. In den letzteren leitet man hierauf so lange einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, bis der Kalk nicht mehr davon aufzunehmen vermag. Dieser Brei wird dann messerrückendick auf die behaarte Hautstelle aufgetragen, daselbst 15 bis 20 Minuten liegen gelassen und dann mit einem nassen Schwamme entfernt. Sonst ist auch das Ausziehen der Haare mit einem Zängelchen oder einer in Stangenform gebrachten Harzmischung (Psilothron), ferner das Abrasieren von vorübergehendem Erfolge. Neuerdings wird auch die Zerstörung der Haarwurzeln durch Elektricität (Elektrolyse) als ein sicher und dauernd wirkendes Mittel empfohlen.

Wer sich aus Eitelkeit sein ergrautes Haar **künstlich färben** will, vermeide wenigstens alle bleihaltigen Mittel, weil diese nur zu leicht Anlaß zur chronischen

Bleivergiftung geben, wogegen die Anwendung des salpetersauren Silberoxyds oder Höllensteins (1 bis 4 Gramm auf 20 bis 50 Gramm Wasser, je nach der gewünschten Farbennuance), welcher nach gehöriger Entfettung des Haares durch laues Seifenwasser oder Sodalösung mittels einer weichen Zahnbürste oder eines Rasierpinsels eingerieben wird, ganz unbedenklich ist.

Pflege der Nägel. Sollen die Nägel (s. S. 227) gesund und schön erhalten bleiben, dann müssen dieselben stets mit Hilfe einer Nagelbürste recht rein gehalten und öfters mit einer Schere, aber nicht zu tief eingeschnitten und ja nicht abgebissen werden. Das Oberhäutchen, welches über die Nagelwurzel (mit dem weißen Mönchen) sich erstreckt, muß öfters behutsam zurückgeschoben werden.

Luft, Licht und Wärme.

Dem Menschen sowie allen übrigen Organismen sind Luft, Licht und Wärme neben Wasser und Nahrung zum Leben ganz unentbehrliche Bedingungen. Der Luft (s. S. 30) bedarf er hauptsächlich als Sauerstoffnahrung und zur Abkühlung (Entwärmung) seines arbeitenden Körpers, dessen Bestehen und Arbeiten an eine ganz bestimmte Temperatur (Eigenwärme) gebunden ist. Dem Lichte (s. S. 146) verdankt er die Lebensluft (Sauerstoff), die unter seiner Einwirkung von den grünen Pflanzenteilen, durch Zersetzung der schädlichen Kohlensäure, ausgeschieden wird. Die Wärme (s. S. 147) endlich bringt das Wasser (s. S. 30) zum Verdunsten und dadurch in einen steten wunderbaren Kreislauf, der alles Lebende vor Vertrocknung und Erstarrung beschützt.

I. Die **Luft** ist für die Erde und ihre Bewohner nicht bloß ihrer chemischen Bestandteile wegen, sondern auch durch ihre physikalischen Eigenschaften (Schwere, Dichtigkeit, Elasticität, Durchsichtigkeit, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortpflanzungsfähigkeit für Licht, Wärme, Schall und Elektricität) von wichtigstem Einflusse.

Der Druck, welchen die atmosphärische Luft auf den Körper des Menschen ausübt, beträgt beim Erwachsenen, dessen Körperoberfläche etwa $1^1/_2$ Quadratmeter ausmacht, ungefähr 15 000 Kilogramm. Daß dieser enorme Druck der Atmosphäre vom Menschen nicht bemerkt und hinderlich befunden wird, liegt darin, daß dieser Druck von allen Seiten her gleichförmig auf den Körper einwirkt, daß die in unserem Körper befindliche Luft gegen die äußere sich völlig im Gleichgewichtszustande befindet und daß das Innere unseres Körpers mit nicht zusammendrückbaren Flüssigkeiten erfüllt ist. Die äußere Luft vermöchte uns nur dann zu erdrücken, wenn die in uns befindliche Luft, welche jener das Gleichgewicht hält, entfernt würde, und umgekehrt müßte, wenn der äußere Luftdruck ganz aufgehoben würde, die innere Luft sich so ausdehnen, daß unser Körper zerspränge. Besteht im Inneren unseres Körpers ein Krankheitsprozeß, durch welchen ein Organ (besonders Lunge) verkleinert wird, so wird die Bildung eines luftleeren Raumes dadurch verhindert, daß die atmosphärische Luft die Körperoberfläche (Brustkasten) an dieser Stelle eindrückt. Für den Menschen ist der atmosphärische Druck insofern unentbehrlich, als derselbe das Atmen, das Saugen, den Blutumlauf und überhaupt die Bewegung der Säfte, die sichere Lage innerer

Organe und Gelenkverbindungen (s. S. 103), sowie das Hören vermittelt. Das Gewicht der atmosphärischen Luft wechselt nun aber nach ihrer Dichtigkeit und Elasticität. Da in den oberen Luftschichten der Atmosphäre nicht bloß die Höhe des Luftkreises, sondern auch die Dichtigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit und Elasticität abnimmt, so muß hier auch der Luftdruck geringer sein, und daher rühren die verschiedenartigen Beschwerden, welche den Menschen in stark verdünnter Luft (auf sehr bedeutenden Höhen, als sog. Bergkrankheit, oder bei der Luftschiffahrt) befallen, wie Brustbeklemmung, Herzklopfen, Ohrenschmerzen, Schwerhörigkeit, allgemeine Erschöpfung, Schläfrigkeit, Blutungen u. dergl. Weniger starke Verminderung des Luftdruckes, auf hohen Bergen, die wir erstiegen haben, veranlaßt keine Beschwerden, wohl aber ein eigentümliches Gefühl besonderen Wohlbehagens, welches durch eine ausgiebigere Lungenventilation hervorgerufen scheint. Auch der Aufenthalt in verdichteter (komprimierter) Luft (in Taucherglocken, in den Caissons beim Brückenbau) hat heftige Ohrenschmerzen, Atemnot, rasche Ermüdung, Blutungen u. dergl. zur Folge.

Die Feuchtigkeit der Luft richtet sich nach dem Gehalte derselben an Wassergas und Wasserdunst. Dieses luftförmige (meteorische) Wasser gelangt durch die beständigen Verdunstungsprozesse aus den verschiedenen Gewässern, den Pflanzen, Tieren und Menschen in die Atmosphäre und kehrt von da als Regen, fallender Nebel, Tau, Schnee, Reif oder Schloßen wieder zur Erde zurück. Die Aufnahme von Wasser in die Luft ist nun aber nach der Temperatur, Dichtigkeit und Strömung derselben, und somit nach dem Himmelsstriche, der Jahres- und Tageszeit, der Oertlichkeit und überhaupt nach dem Witterungszustande eine sehr verschiedene; je wärmer die Luft ist, um so mehr Wasser vermag sie aufzunehmen. Zur Ermittelung der Feuchtigkeit der Luft bedient man sich bekanntlich der sog. Hygrometer, welche im Wesentlichen darauf beruhen, daß ein entfettetes Haar in feuchter Luft sich ausdehnt und in trockener wieder zusammenzieht. Für den menschlichen Organismus wie für die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ist der Feuchtigkeits- oder Trockenheitsgrad der Luft von der größten Bedeutung. Denn je mehr Wasser in der Luft vorhanden, um so weniger ist sie geneigt, Wasser aufzunehmen, und es muß deshalb die Verdunstung des Wassers aus unserem Körper, welche vorzugsweise durch die Haut und Lunge geschieht, bei feuchter Luft in schwächerem Grade vor sich gehen, während trockene und warme Luft dem Körper viel Wasser zu entziehen vermag. Dieser Verdunstungsprozeß wirkt dann aber insofern auf das Innere des Organismus zurück, als dadurch die Konsistenz und Bewegung der Säfte geändert wird. Mit ihrem Wassergehalte ändert die Luft aber auch noch ihre Schwere und Dichtigkeit. So hat eine feuchtwarme Luft mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas auch an Ausdehnung zugenommen und ist somit dünner und leichter geworden; auch enthält ein bestimmtes Maß solcher Luft weniger Sauerstoffgas als sonst. Eine feuchte und kalte Luft entzieht ihres Wasserdunstes wegen (der ein guter Wärmeleiter ist) dem Körper auch noch Wärme und kann deshalb leicht Erkältung erzeugen.

Die Temperatur der Luft, welche immer und überall von der Sonne abhängt, bedingt auch ihren gasförmigen Zustand, so daß mit dem Steigen der Wärme die Schwere und Dichtigkeit der Luft abnimmt, was sodann wieder den Luftdruck und den Sauerstoffgehalt herabsetzen muß und umgekehrt. Auf den menschlichen Körper wird sonach die Lufttemperatur durch ihre Wärme oder Kälte, ihren vermehrten oder verminderten Druck und Sauerstoffgehalt einwirken. In warmer und also dünner Luft muß natürlich ein Atemzug weniger Sauerstoff enthalten, als in kalter dichter Luft. Die heftige Einwirkung der Sonnenhitze auf den Kopf, sowie anstrengende Thätigkeit und besonders die ungenügende Aufnahme von Getränken bei hoher Temperatur erzeugen den sog. Sonnenstich oder Hitzschlag (Insolation), bei welchem infolge gestörter Wärmeabgabe eine übermäßige Erhöhung der Bluttemperatur stattfindet und damit oft ziemlich schneller Tod durch Stillstand des Herzens erfolgt.

Eine Bewegung findet in der Luft fortwährend, aber in sehr verschiedener Stärke und Schnelligkeit statt, weil immerfort in dieser oder jener Gegend des Luftkreises eine Ungleichheit hinsichtlich der Dichtigkeit, Schwere und Elasticität der Luft eintritt. Am häufigsten hängen die Veränderungen des atmosphärischen Gleichgewichts von einer Ungleichheit in der Erwärmung verschiedener Luftgegenden oder von einer

mehr oder weniger raschen und ausgebreiteten Verdichtung der Wasserdünste an den einen oder der stärkeren Verdunstung an anderen Stellen des Luftkreises ab. Stets wird natürlich die Luftströmung nach der Stelle hinziehen müssen, wo die Luft verdünnt und ausgedehnt ist. Auch bei vollkommener Windstille bewegt sich die Luft noch mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,5 Meter in der Sekunde; ein leiser Wind legt etwa 2 Meter, ein mittelstarker 10—15, ein heftiger Sturm 35—40 Meter in der Sekunde zurück. Die Luftströmungen (**Winde**) sind insofern von großer Bedeutung, als durch sie eine beständige und ununterbrochene Erneuerung der Luftschichten, ein Zuführen von Sauerstoff und ein Hinwegführen schädlicher Stoffe möglich gemacht ist; sie können also geradezu als das natürliche Ventilationsmittel der Atmosphäre betrachtet werden. Vom menschlichen Körper entführt die bewegte Luft die umgebenden Ausdünstungsstoffe und erzeugt durch Beförderung der Verdunstung Abkühlung desselben; bei bewegter Luft ist uns deshalb die Hitze erträglicher, die Kälte dagegen doppelt lästig. Außerdem können die Luftströmungen durch Zuführen kalter oder warmer, trockener oder feuchter Luft, sowie schädlicher und fremdartiger Stoffe mehr oder weniger vorteilhaft oder nachteilig auf den Menschen einwirken. Kalte und trockene Winde, wie bei uns die Nord- und Ostwinde, wirken im allgemeinen anregend und erfrischend, reizen aber leicht die Atmungsorgane und können Lungenkranken und Rheumatikern gefährlich werden; warme und feuchte Winde dagegen, wie unsere Süd- und Südwestwinde, verringern die Hautausdünstung und rufen die Empfindung der Abspannung und Erschlaffung hervor. Plötzliches Umschlagen des Windes wird wie rascher Temperaturwechsel von reizbaren und nervösen Naturen (sog. **Barometernaturen**) unangenehm empfunden.

Was die **elektrischen** oder **magnetischen Eigenschaften** oder **Strömungen** in der Atmosphäre betrifft, so werden diese wahrscheinlich durch den erwärmenden Sonneneinfluß angeregt. Uebrigens ist der elektrische Zustand (die elektrische Spannung und freie Elektricität) der Luft sehr veränderlich und wird durch die verschiedenartigsten Prozesse im Luftkreis bedingt. Der Einfluß der Lufteleketricität auf unseren Körper ist noch durchaus unbekannt.

Die zufällige Verunreinigung der Luft mit **Staub** (pflanzlichen, tierischen und mineralischen Partikelchen) wechselt nach Ort und Zeit; sie kann zu Krankheiten der Atmungswerkzeuge Veranlassung geben und schon bestehende Krankheiten in gefährlichster Weise steigern. Der gewöhnliche **Straßenstaub**, der durch den Wind vom Erdboden aufgewirbelt wird und bei ruhiger Luft bald wieder zu Boden sinkt, besteht aus gröberen Körperchen (Sand, Kalk- und Steinpartikelchen, Bakterien, getrocknete Teilchen animalischer Auswurfstoffe und andere organische Substanzen) und ist eine wahre Plage für die Bewohner der Städte. Er reizt die Augen und die Schleimhäute der Luftwege, kann Katarrhe und Entzündungen derselben erzeugen und wirkt besonders auf empfindliche Lungen sehr nachteilig. Nur gute Pflasterung oder noch besser Asphaltierung, regelmäßiges Kehren und fleißiges Besprengen der Straßen können hier Abhilfe schaffen. Noch lästiger wirken die scharfkantigen **Kohlenteilchen**, welche in großen Städten der Luft durch qualmende Schornsteine und Essen mitgeteilt werden und durch ihr Eindringen in die Lungenbläschen schleichende Entzündungen des Lungengewebes hervorrufen können. Die Verhütung dieser Kalamität durch eine vollkommenere Rauchverbrennung ist freilich noch immer bloß ein frommer Wunsch der öffentlichen Gesundheitspflege. Um Staub jeder Art von dem Eindringen in die Atmungswege abzuhalten, verbindet man Mund und Nase mit einem Tuche (Vorhalten des Taschentuches) oder trägt eine Mund und Nase verdeckende Maske mit Watteeinlage (Respirator). Bedeutender Schutz erwächst schon daraus, daß man sich angewöhnt, durch die Nase und nicht durch den Mund Atem zu holen, weil im Nasenschleim viele der schädlichen Partikelchen hängen bleiben (s. S. 286). Die in der Luft schwebenden sog. **Sonnenstäubchen**, welche am deutlichsten gesehen werden, wenn Sonnenlicht in einen dunkeln Raum fällt, sind Keime niedrigster Tier- und Pflanzenarten (Vibrionen, Pilze, Bakterien), die beim Menschen nicht selten Anlaß zu Krankheiten geben. Diese Stäubchen bleiben, wenn man die Luft durch Watte zieht, in dieser hängen und wird diese filtrierende Wirkung der Watte vielfach dazu benutzt, Krankheitskeime von menschlichen Organen und wunden Stellen abzuhalten.

Vermöge der erwähnten chemischen und physikalischen Kräfte, welche die atmosphärische Luft besitzt, und infolge der mancherlei Naturerscheinungen, welche in diesem Luftmeere ohne Unterlaß vor sich gehen, übt die Luft auf die gesamte Erdoberfläche, sowie auf die ganze Pflanzen- und Tierwelt, den Menschen nicht ausgenommen, einen sehr bedeutenden, ganz unentbehrlichen Einfluß aus. Aber alle jene Eigenschaften der Luft und der Vorgänge im Luftraume, welche zusammengenommen der meteorologische Zustand (das Witterungsverhältnis) der Luft genannt werden, sind einem beständigen Wechsel unterworfen, und zwar nach Tages- und Jahreszeit, nach Himmelsstrichen und Ländern. Anderenteils zeigen jedoch die stoffliche Mischung der Luft, die Grade ihrer Temperatur, ihrer Feuchtigkeit, Elasticität, Schwere und Elektricität eine so innige Verkettung untereinander und einen so bestimmenden gegenseitigen Einfluß aufeinander, daß es zur Zeit noch unmöglich ist, die Wirkung der atmosphärischen Luft auf das Befinden des Menschen im einzelnen hinreichend klarzustellen.

II. Die **Wärme** ist für den Menschen in doppelter Beziehung von Bedeutung, einmal als Eigenwärme (s. S. 149), sodann als äußere Wärme. — Die Wärmemenge, welche der menschliche Organismus durch seinen Stoffwechsel produziert, ist ganz beträchtlich; sie beträgt für den erwachsenen Mann durchschnittlich in 24 Stunden etwa 3 Millionen Wärmeeinheiten oder Kalorien (s. S. 148), d. h. so viel Wärme, als nötig wäre, um etwa 30 Liter Wasser vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte zu erhitzen. Sie ist natürlich geringer bei Personen mit geringem Stoffwechsel oder bei Hungernden, größer bei energischem Stoffwechsel und bei reichlicher, namentlich fettreicher Nahrung. Die Eigenwärme kann nach den verschiedenen Umständen reguliert werden und gestattet so dem Menschen, unter den verschiedensten Temperaturverhältnissen leben zu können. Diese Gleichmäßigkeit der Temperatur seiner Organe ist für den Menschen eine der allerwichtigsten Lebensbedingungen, und sie wird beim normalen Vonstattengehen des Stoffwechsels (im Zustande der Gesundheit) unter allen Verhältnissen aufrecht erhalten. Das Blut des Negers, welcher in der heißen Zone unter dem Aequator lebt, ist nicht um einen Zehntelgrad wärmer, als das des Eskimo im höchsten Norden zur kältesten Jahreszeit; immer beträgt seine Temperatur, in der Achselhöhle gemessen, 37 bis $37\frac{1}{2}^{\circ}$ C., die Blutwärme im Herzen 39° C. Die Extreme der Temperatur, unter welchen Menschen leben, sind in den Tropen + 35 bis 40° C. und in den Polargegenden — 32 bis 47° C., also eine Differenz von beinahe 100°. Selbst die mittleren Monatstemperaturen mancher Gegenden differieren um mehr als 40°, und doch sind die Organe des Menschen überall gleich warm.

Natürlich gibt es eine Grenze, innerhalb deren der menschliche Körper sich mit Hilfe seiner Eigenwärme von der Außentemperatur unabhängig zu erhalten vermag. Außerhalb dieser Grenze wird Leben und Gesundheit gefährdet. Wie unser Organismus seine Eigentemperatur unter der fortgesetzten Einwirkung einer sehr bedeutenden Kälte nicht behaupten kann, so ist auch seine Widerstandsfähigkeit höheren Temperaturgraden der Umgebung gegenüber ebenfalls nicht unbegrenzt. Und wenn der Mensch auch

bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu bestehen vermag, so sind seinem Wohlbefinden ebenso wie seiner Leistungsfähigkeit doch nur die mittleren Temperaturgrade am zuträglichsten. Größere Wärme erschlafft Körper und Geist, gestattet weder schwere geistige noch körperliche Arbeit und gewährt auch die zu größeren Leistungen nötige Erholung und Erfrischung nicht; größere Kälte macht zu feinen Bewegungen unfähig und führt bei längerer Einwirkung zu Bewegungsträgheit, rascher Ermüdung und Schwinden der Hirnfunktionen. Durch die Kleidung und Wohnung schützen wir uns gegen zu große Hitze und Kälte; auch übt die Art der Nahrung und die Körperanstrengung großen Einfluß darauf aus. Der größte Teil unserer Körperwärme wird durch Ausstrahlung, durch Verdunstung und durch Leitung abgegeben und zwar weit mehr durch die Haut als durch die Lungen.

Die Wirkung der übermäßigen Kälte beschreibt der berühmte Nordpolfahrer Kane: zuerst als in einer immer mehr zunehmenden Unlust zur Bewegung, die sich endlich bis zur vollständigen Hemmung derselben steigert, so daß die Aktion der Muskeln ganz unmöglich wird. Bald tritt eine Umnebelung der Sinne und Unfähigkeit zu denken ein, die fast unwiderstehlich zum Schlafen zwingt. Trotzdem ist dieser Zustand des Erfrierens sehr schmerzhaft und ungemein peinlich; Kane konnte nichts von der Annehmlichkeit des Schläfrigwerdens vor dem Erfrierungstode bemerken, von welcher man in warmen Zimmern zu träumen pflegt. Beobachtungen an scheinbar erfrorenen Tieren lehren, daß diese, trotzdem daß die Lebensfunktionen schon vollständig erloschen schienen, doch wieder zum Leben zurückgebracht werden konnten. Man konnte dem Anscheine nach seit 40 Minuten durch Kälte getötete Tiere wieder vollständig beleben, wenn man, zugleich mit künstlicher Wärmezufuhr von außen, künstliche Atmung einleitete. Das Leben wird also durch die Kälte für einige Zeit nur latent, ohne daß der erkaltete Körper lebensunfähig d. h. tot wäre. — Die Wirkung der übermäßigen Wärme besteht zuerst in Ermattung und Schläfrigkeit, welchem Stadium dann allgemeine Krämpfe und schließlich der Tod unter Schwinden des Bewußtseins folgen. Die gesteigerte Wärme, bei welcher zuerst alle organischen Vorgänge rascher verlaufen, ist auch auf die einzelnen Körperorgane nicht ohne Einfluß. In den Nerven steigert sich die Leitungsfähigkeit der Bewegung und die Erregbarkeit. Hohe Wärmegrade vernichten aber sehr rasch die Lebenseigenschaften der Gewebe; die Nerven und Muskeln, Blutkörperchen und Drüsenzellen sterben schon bei einer Erhöhung der Temperatur um wenige Grade über die Normaltemperatur des Körpers plötzlich ab. Sie verfallen in die sog. Wärmestarre, welche auf einer Gerinnung eines Teiles der in dem Gewebssafte gelösten Eiweißsubstanzen beruht. Beim Menschen und bei Säugetieren tritt diese Gerinnung und in deren Gefolge der Tod des Gewebes zwischen 49° und 50° C., bei Vögeln erst bei 53° C., bei Kaltblütern schon bei 40° C. ein.

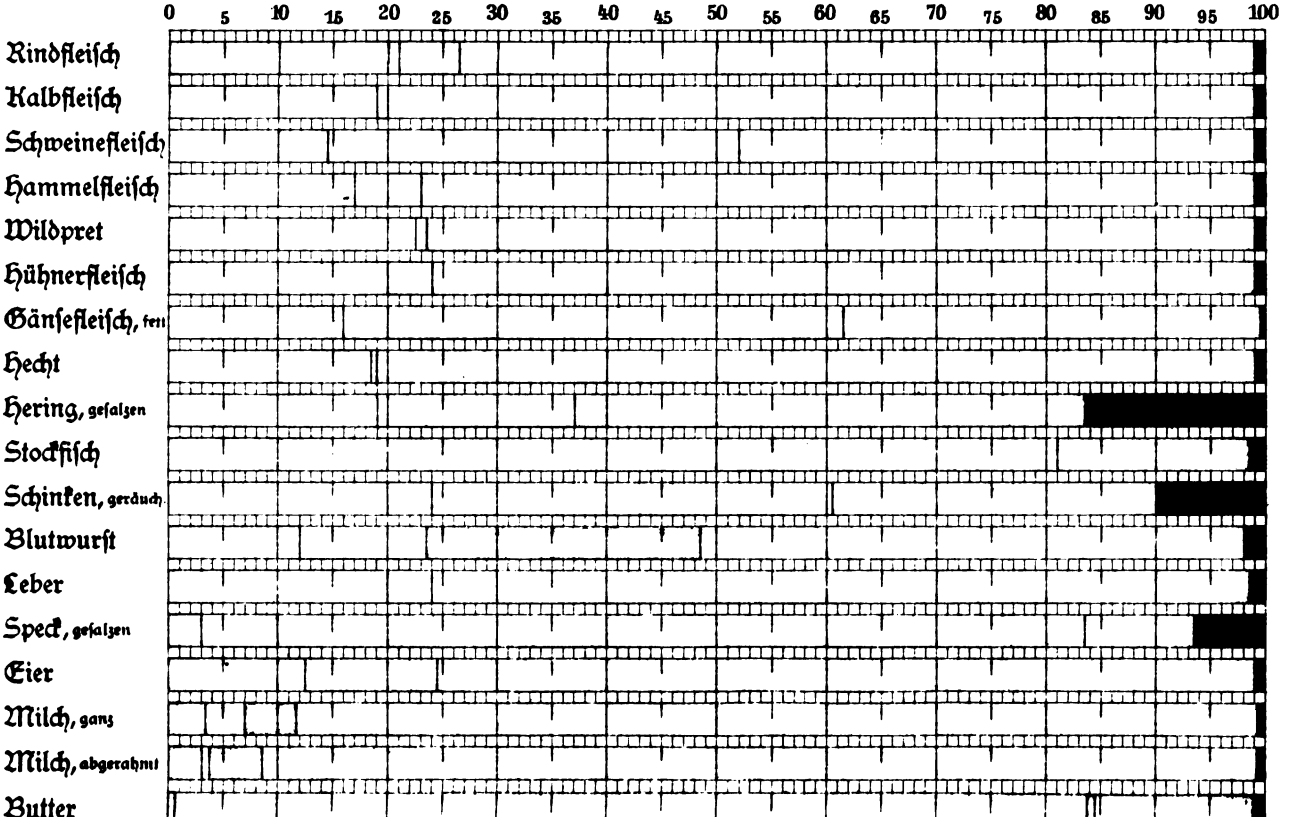
Da nur bei dem gehörigen Wärmegrade innerhalb unseres Körpers die Lebensprozesse ordentlich vor sich gehen können (s. S. 149), so muß also auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper gehalten werden, und dies läßt sich nach Umständen mit Hilfe der Nahrung, Kleidung, Wohnung, Abkühlung ermöglichen. Am meisten bedarf der Mensch der Wärme in der ersten Jugend, sowie im höheren Alter; auch hat er sich im Schlafe wärmer als im Wachen und Arbeiten zu halten. Bei schlechter Nahrung vermag unser Körper der Kälte viel weniger Widerstand zu leisten als bei guter Kost. Bei bedeutender Temperatursteigerung im Körper, welche durch Steigerung des Stoffwechsels, kräftige Muskelthätigkeit, reichliche und sehr fettreiche Nahrung, heiße Speisen und Getränke, sowie bei regelwidrigem Vonstattengehen des Stoffwechsels (fieberhaften Krankheiten) zustande

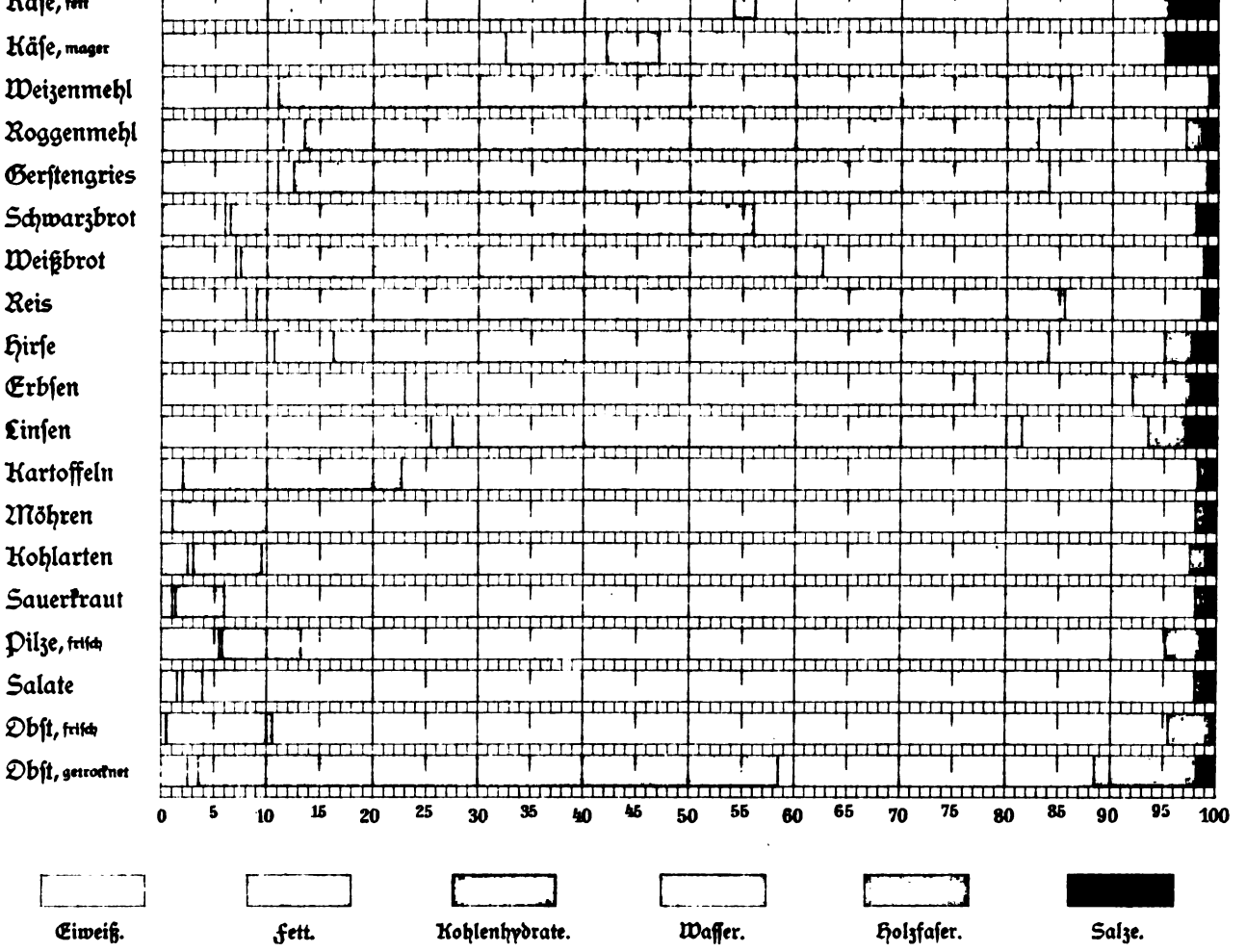
kommen kann, läßt sich eine verstärkte Wärmeabgabe (Abkühlung) des Körpers dadurch erzielen, daß man Anstrengungen, vorzugsweise Muskelanstrengungen meidet, sich mehr ruhig verhält und eine leichte, mehr kühlende Nahrung (kalte Speisen, erfrischende, säuerliche und kühle Getränke, Eis, Obst, Salat, frische Gemüse) genießt. Gegen die übermäßige Hitze unseres Inneren schützt nichts besser als reichliches Trinken kalten Wassers (s. S. 339), welches teils direkt dem erhitzten Körper Wärme entzieht, teils indirekt durch Beförderung der Schweißbildung und der Verdunstung abkühlend wirkt. Eine raschere Abkühlung läßt sich dadurch bewerkstelligen, daß man die entblößte Haut im Schatten Wärme ausstrahlen läßt, was aber nur mit großer Vorsicht geschehen darf, damit nicht eine Erkältung eintritt, ferner daß man die Haut durch kühle oder kalte Waschungen oder Bäder abkühlt und daß man den Schweiß rascher zum Verdunsten bringt (durch Luftzufächeln mit dem Fächer u. dergl.). — Gegen den Einfluß allzu niedriger äußerer Temperatur, zur Steigerung der Eigenwärme, also um den Körper vor Erkältung und Erfrieren zu bewahren, dienen: heiße Getränke, kräftige Muskelthätigkeit, kräftiges Reiben der Haut, heiße Gegenstände, welche in Berührung mit der Haut Wärme an diese abgeben (Wärmflaschen, Wärmsteine, heiße Tücher, warme Bäder und Waschungen), kräftige und fettreiche Nahrung, warme Kleider und geheizte Wohnung.

Erkältung oder Verkühlung pflegt man die Störung der Thätigkeit der äußeren Haut durch Einwirkung der Kälte zu nennen. Hierbei kann die Gesundheit auf verschiedene Weise geschädigt werden: durch das Zurückgehaltenwerden derjenigen Stoffe im Blute, welche sonst durch die Haut ausgeschieden werden; durch Reizung von Hautnerven, welche krankmachende Reflexe auf innere Organe veranlassen können; durch abnormen Wärmeverlust infolge gesteigerter Abstrahlung der Wärme an die kalte Luft, wodurch sehr leicht plötzliche Aenderungen im Kreislauf entstehen können. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt und wenn diese Einwirkung plötzlich erfolgt. Besonders ist kalte Zugluft (namentlich durch feine Ritzen an Fenstern und Thüren) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine zu schnelle Abwechselung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Jedoch kann eine Erkältung auch ganz allmählich und unmerklich zustande kommen, und zwar durch allzuleichte Bekleidung, durch allzudünne Bedeckung während des Schlafes (besonders auch beim Schlafen auf luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters), in einem Bette mit kalter und feuchter Wäsche, durch dauernden Aufenthalt in kalten feuchten Wohnungen, durch kalte Fußböden, Arbeiten im Wasser, rauhes Klima. Bei der Verdunstung des Schweißes wird dem Körper sehr rasch eine bedeutende Wärmemenge entzogen, und je rascher die Verdunstung stattfindet, desto rascher, plötzlicher und eingreifender ist der Wärmeverlust mit seinen Wirkungen. Schweiß an sich wird nicht zur Krankheitsursache, wenn seine Verdunstung nicht zu rasch erfolgt; geschieht das letztere aber, so kommt sehr leicht eine Erkältung der Haut zustande. Wolle auf dem bloßen Leibe getragen, schützt deshalb vor Erkältung, weil sie, da sie sehr hygroskopisch ist und den Schweiß schnell in sich einsaugt, die Hautoberfläche trocknet und die Verdunstung weit von dieser hinweg verlegt; der Haut wird so der Wärmeverlust möglichst unfühlbar und unschädlich gemacht. Dagegen erkältet die weniger hygroskopische Leinwand deshalb, weil die Haut unter ihr naß bleibt und direkt an der Hautoberfläche eine Verdunstung mit Wärmeverlust stattfindet. Feuchte leinene Kleider erzeugen das Gefühl der Kälte, während die wollenen, bei mäßiger Feuchtigkeit, wärmer zu werden scheinen. Jeder, welcher leicht in Schweiß gerät, wird aus diesem Grunde wohlthun, sich gerade in heißen Zeiten und Klimaten

Tafel 12.

Procentische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungsmittel.




Käse, fett
Käse, mager
Weizenmehl
Roggenmehl
Gerstengries
Schwarzbrot
Weißbrot
Reis
Hirse
Erbsen
Linsen
Kartoffeln
Möhren
Kohlarten
Sauerkraut
Pilze, frisch
Salate
Obst, frisch
Obst, getrocknet
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
Eiweiß.
Fett.
Kohlenhydrate.
Wasser.
Holzfaser.
Salze.

wollener Unterkleider zu bedienen, um sich bei Temperaturwechsel, unvermutetem Winde oder Zuge nicht der so gefährlichen Erkrankungsursache der Erkältung auszusetzen (s. S. 445). Die Folge der Erkältung ist gewöhnlich eine, nicht selten wandernde und schmerzhafte (sog. rheumatische) Affektion im Muskel-, Sehnen- oder Gelenkapparate, zu der sich gar nicht selten Herz- und Herzbeutel-Entzündung (manchmal mit nachfolgendem Herzfehler) gesellen. Auch katarrhalische Entzündungen verschiedener Schleimhautpartien (besonders im Atmungsapparate) können durch Erkältung veranlaßt werden. Am besten läßt sich den üblen Folgen einer Erkältung durch rechtzeitiges Schwitzen vorbeugen, und dieses ist am einfachsten durch reichliches Trinken heißen Wassers oder Thees im warmen Bette (am besten in wollene Decken eingehüllt) zu erreichen. Sobald jedoch heftigeres Fieber und schmerzhaftere Affektionen nach einer Erkältung eingetreten sind, stehe man von zu starkem Schwitzen ab, wende nur mäßige äußere und innere Wärme an und verabsäume nicht, rechtzeitig ärztlichen Rat einzuholen.

III. Daß das **Licht** zum Leben ganz unentbehrlich ist, geht schon daraus hervor, daß wir ihm hauptsächlich die Lebensluft (den Sauerstoff) in der Atmosphäre verdanken. Das Licht ist es nämlich, welches den grünen Pflanzenteilen, besonders den Blättern, die Fähigkeit erteilt, die Kohlensäure zu zerlegen und so Sauerstoff zu liefern (s. S. 189). Fast alle Bestandteile der Pflanzen, zumal die stickstofflosen (Zellstoff, Stärkemehl, Holzstoff, Wachs) verdanken ihre Erzeugung der Kohlensäure und dem Wasser; sie können aus diesen Stoffen aber nur dann hervorgehen, wenn selbige eine Sauerstoffverarmung erleiden, wenn aus ihnen Sauerstoff frei wird, und dieses Freiwerden ereignet sich einzig und allein nur unter dem Einfluß des Lichtes. Blumen, Blätter, Früchte sind nach dem treffenden Ausspruch von Moleschott aus Luft gewebte Kinder des Lichtes. Daß das Sonnenlicht den tierischen Stoffwechsel beschleunigt, beweist die Thatsache, daß die Menge der ausgehauchten Kohlensäure mit dem Lichte wächst und daß sie ihre niedrigste Grenze in völliger Dunkelheit erreicht. Die Mästung gelingt deshalb im Dunkeln leichter, weil mehr Fett darin gespart wird. Höhere Lebensverrichtungen verlangen unbedingt Licht, und wie der Mensch im Sonnenschein ein ganz anderer als bei trübem Wetter ist, wie die Bewohner lichtloser Räume gar bald blaß, kraftlos und gedunsen werden, ist wohl einem jeden aus eigener Anschauung bekannt. Nichts ist belebender und wohlthuender als ein Sonnenbad, d. h. möglichst wenig bekleidet sich von mildem Sonnenscheine bestrahlen und erwärmen zu lassen. Doch gibt es auch einige niedere Tiere, welche zu ihrem Leben des Lichtes nicht bedürfen, wie die Eingeweidewürmer und die Krebse und Fische in unterirdischen Höhlen.

Die Bekleidung des Körpers.

Abgesehen davon, daß die Kleidung der Sittlichkeit, sowie als Zierde und Schutz unseres Körpers dient, soll sie auch gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung, sowie vor gefährlichen Erkältungen der Haut (zumal bei raschem Temperaturwechsel) schützen und als schlechter Wärmeleiter unsere Körperwärme zusammenhalten. Denn da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft, von unserer Eigenwärme einen nicht unerheblichen Teil an den Luftkreis abgeben müssen, so ist es durchaus nötig, dem Erkalten unseres

Körpers entgegenzuwirken, und dies thun wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch wärmere, dickere oder dünnere Kleidungsstücke. Natürlich müssen diese sowohl den äußeren wie persönlichen Verhältnissen jedes einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres- und Tageszeit, der Witterung, dem Himmelsstriche, Alter und Geschlechte, der Lebens- und Beschäftigungsweise, der Konstitution und dem Grade der Eigenwärme. Den meisten Vorteil bringt das Warmhalten der Füße, des Bauches, des Rückens und der Achselhöhlen. Deshalb ist für viele, zumal für Kranke, das Tragen wollener Strümpfe, einer Leibbinde und eines dünnen Flanelljäckchens auf der bloßen Haut sehr empfehlenswert, zumal bei Gelegenheiten, bei denen leicht eine Erkältung dieser Teile zustande kommt.

Die Hauptregeln für die Bekleidung sind: man richte dieselbe stets nach der Temperatur und der Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein; man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm; achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abend; lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Uebergang zu leichterer Kleidung; man wechsle die Kleidung, zumal die Leibwäsche, so oft als möglich und vertausche durchnäßte Kleidungsstücke möglichst bald mit trockenen.

Der Hauptzweck der Kleidung besteht darin, den Wärmeabfluß aus unserem Körper, für dessen Regulierung im Körper selbst durch unwillkürlich thätige Einrichtungen gesorgt ist (s. S. 153), je nach Erfordernis willkürlich zu modifizieren. Der Wert der Kleidung steigt für den Menschen mit der zunehmenden Kälte des Klimas, in welchem er lebt. In seinen Kleidern trägt der Mensch das für sein Wohlbefinden erforderliche Klima bis zu den arktischen Regionen. Die Mitteltemperaturen, in welchen der Neger und Eskimo leben, unterscheiden sich um 40 bis 50° C., und doch ist die Bluttemperatur beider gleich, weil sie ihre Kleidung (allerdings auch ihre Nahrung) der Temperatur anpassen. So ist die Kleidung, weil sie die Eigenwärme und die Ausdünstung unseres Körpers in heißen wie in kalten Klimaten, bei nasser und trockener Witterung in Ordnung zu halten vermag, ein wichtiges Hilfsmittel, durch welches der Mensch jedem Himmelsstriche zu trotzen imstande ist. Natürlich muß er seine Kleidung auch dem Temperatur- und Feuchtigkeitsgrade stets richtig anpassen und hiernach verschiedene Stoffe, ja selbst verschiedene Farben und Formen für die Kleidung wählen. Zunächst kommt bei der Kleidung ihre Fähigkeit, die Wärme zu leiten, in Betracht; die Kleider müssen schlechte Wärmeleiter sein, damit sie die ihnen übertragene Wärme nicht zu rasch durch sich hindurchlassen und wieder abgeben. Je schlechter eine Substanz die Wärme leitet, um so schwerer wird sie äußere Kälte, sowie die Wärme der Luft und unseres Körpers durch sich hindurchdringen lassen, sonach den Körper ebenso warm wie kühl erhalten können. Unter unseren Kleiderstoffen sind vor allen tierische Stoffe, wie Wolle und Seide, und noch mehr Pelzarten und Flaum schlechte Wärmeleiter, während leinene Substanzen die Wärme besser leiten. Die Baumwolle steht zwischen diesen und jenen mitten inne, im Winter ist sie deshalb wärmer als Leinenzeug, und im Sommer schützt sie vor Erkältung. Die Kleider überziehen den Menschen gleichsam mit einer zweiten Haut, an deren äußerer Oberfläche die Wärmeabgabe ohne die für unsere eigene Haut unangenehme Empfindung von Frost vor sich geht. Bei richtig gewählter Kleidung erkältet sich unsere empfindliche nervenreiche Haut niemals unter 24 bis 30° C., und dabei erst fühlen wir uns wohl. An behaarten Stellen übernehmen die Haare als schlechte Wärmeleiter und unempfindliche, nervenlose Gebilde die Stelle der Kleider und an ihrer Oberfläche findet die Abkühlung unempfunden statt. Ist die Temperaturdifferenz zwischen Haut und Luft sehr bedeutend, so ziehen wir mehrere Kleider übereinander, um die Wärmeabgabe noch weiter von der Hautoberfläche wegzuverlegen.

Was das Verhalten der Kleiderstoffe in Bezug auf die Aufnahme von Feuchtigkeit (die hygroskopische Eigenschaft derselben) betrifft, ob und in welchem Grade sie Wasser aus der Luft oder unsere wässerige Hautausdünstung (Schweiß) aufnehmen und zurückhalten können, so ist dieses von großer Bedeutung, zumal auf die Abkühlung unseres Körpers. Das gleiche Gewicht an Schafwolle (Flanell) nimmt in feuchter Luft fast doppelt so viel Wasser in sich auf als Leinwand; diese verliert aber ihr hygroskopisch aufgesaugtes Wasser viel rascher als die Wolle, welche letztere also weit langsamer als die Leinwand trocknet und so den Wärmeverlust der Haut auf eine möglichst große Zeit verlegt. Die Verdunstung entzieht der feuchten Fläche, an welcher sie stattfindet, eine bedeutende Wärmemenge; je rascher aber die Verdunstung stattfindet, um so rascher und plötzlicher ist der Wärmeverlust, desto eingreifender seine Wirkungen. Leinene Stoffe eignen sich also, weil sie bei äußerer Hitze und beim Schwitzen mehr Kühlung verschaffen (infolge des Sinkens der Eigenwärme unseres Körpers und des raschen Verdunstens des Schweißes) für den Sommer und heißes Klima, während wollene und baumwollene Stoffe, weil sie den aufgenommenen Schweiß nur langsam verdunsten lassen, eine raschere Abkühlung des Körpers verhindern. Darum schützen wollene Unterkleider, auf dem bloßen Leibe getragen (bei Erhitzungen, leichtem Schwitzen und bei heißer Temperatur), eher gegen Erkältung, als Leinwand, welche oft Erkältungskrankheiten veranlaßt. Ausschließlich hierauf beruht der schon längst bekannte Vorzug, welcher der Wollkleidung für gewisse Verhältnisse zukommt; die Seuchen- und Affektfestigkeit dagegen, welche Professor Jäger den Trägern seines „Normal-Wollkostüms" verheißt, existiert nur in der Phantasie ihres Entdeckers, was natürlich nicht ausschließt, daß sich Leichtgläubige genug finden, die ihr einziges Heil in einem wollenen Schnupftuch suchen. — Nasse Kleider, zumal leinene, auf dem Leibe trocknen zu lassen, ist wegen der bedeutenden Entziehung von Eigenwärme gefährlich. Wasserdichte Stoffe, wie Mackintosh, Guttapercha, Kautschuk, veranlassen, weil sie die Hautausdünstung und den Schweiß nicht aufnehmen und hindurchlassen, ein unbehagliches Gefühl lästiger feuchter Wärme und stärkere Schweißabsonderung. Sie sind deshalb wohl bei Nässe mit Kälte, aber nicht bei Nässe mit Wärme zu gebrauchen. Ansteckungsstoffe (unseres Körpers und der Außenwelt) können sich in seidenen, wollenen und baumwollenen Stoffen leichter und länger aufhalten als in leinenen, was bei der Krankenpflege wohl zu beachten ist.

Der Grad der Dichtheit eines Stoffes (der Luftgehalt der Kleider) hat Einfluß auf seine Wärmeleitung. Weil die Luft selbst ein schlechter Wärmeleiter ist, so muß auch ein Stoff, der viel Luft in seinen Maschen enthält, also ein lockerer und poröser, wärmer sein, als ein dichter und fester. Gestrickte, weitmaschige Strümpfe halten wärmer, als dichte gewirkte. Ein wattiertes Kleidungsstück hält im neuen Zustande wärmer, als wenn es abgetragen ist, und zwar deshalb, weil die Watte, deren Menge doch ganz gleich geblieben ist, sich beim Tragen verdichtet hat. Ebenso wirken die baumwollenen Netzjacken warmhaltend, weil sich zwischen ihren weiten Maschen viel Luft anhäuft und die vom Körper ausgestrahlte Wärme aufspeichert. Bei einem Pelze sind es die feinen Härchen, welche ihm seine warmhaltende Eigenschaft verleihen. Diese fangen alle Wärme auf, welche von der Hautoberfläche durch Strahlung oder Leitung abfließt, und geben sie an die zwischen den einzelnen Härchen befindliche Luft ab, von der sie mehr oder weniger festgehalten wird.

Die Farbe der Kleidungsstücke wirkt insofern auf unseren Körper, als dunkle, zumal schwarze Stoffe, die Eigenschaft haben, alle Lichtstrahlen einzusaugen und die Wärme besser zu leiten, also wärmer halten und sich deshalb für den Winter und kältere Länder eignen, während hellfarbige, zumal weiße Stoffe, mehrere oder alle Lichtstrahlen zurückwerfen und die Wärme nicht so leicht in sich aufnehmen und darum für den Sommer und heiße Länder passen. Sodann saugen aber auch dunkle farbige Stoffe leichter Feuchtigkeit, flüchtige, riechende Substanzen und wahrscheinlich auch Ansteckungsstoffe auf als helle. Aus diesem Grunde sind die dunkeln und wollenen Ordenskleider der Krankenpflegerinnen zu verwerfen. Von Gerüchen nimmt Schwarz am meisten auf, dann Blau, Rot, Grün, nur wenig Gelb und fast nichts Weiß.

Der Schnitt der Kleidung, besonders die Weite oder Enge derselben, ist für

unser Wohlsein durchaus nicht ohne Wichtigkeit. Ein weites und an verschiedenen Stellen offenes Kleidungsstück erlaubt einen steten Wechsel der zwischen dem Kleide und unserem Körper befindlichen nicht unbedeutenden Luftmenge, wodurch das Verdunsten des Schweißes und das Abkühlen der Haut ganz wesentlich erleichtert ist. Ein weites Kleid paßt also für warmes Klima und heißes Wetter. Bei enger anschließenden Kleidern findet sich dagegen zwischen Körper und Kleidung nur eine dünne Luftschicht, die hier und da auch noch durch umschnürende Kleidungsstücke (Halsbinde, Schnürleib, Gürtel, Bund und Bänder) stellenweise ganz abgesperrt und stagnierend wird, so daß der Wechsel derselben sehr erschwert ist. Diese Luftschicht wirkt als schlechter Wärmeleiter erwärmend, und deshalb eignen sich anliegende Kleider für den Winter und kalte Himmelsstriche. Werden mehrere Kleidungsstücke übereinander gezogen, sind die obersten gar dick und von Wolle, dann muß der Körper wegen der vielen warmen umeinander herumliegenden Luftschichten zwischen den Kleidern stark erwärmt werden. Die Nachteile, welche sehr enge Kleider haben können, bestehen teils darin, daß sie das Vorhandensein einer erwärmenden Luftschicht über der Haut verhindern und dadurch weniger warm halten (wie enge Schuhe und Handschuhe), teils wenn sie zu eng sind, durch Pressen und Drücken schaden. Am gefährlichsten ist das feste Zusammenschnüren des Halses, das Zusammenpressen des Brustkastens und der Oberbauchgegend durch Korsetts, Unterrocksbänder, Gürtel und Hosenbunde.

Eine weitere Aufgabe der Kleidung, welche auch die der Wohnräume ist, besteht darin, die Luftbewegung an unserer Hautoberfläche, von welcher die größere oder geringere Wärmeabgabe, sowie die Verdunstung des Schweißes und damit die Temperaturerniedrigung abhängig ist, so weit zu mäßigen, daß sie keine Frostempfindung in unseren Hautnerven und keine Erkältung mehr hervorbringt. Je rascher die Luft an feuchten Stoffen vorbeizieht, je schneller also neue kalte Luftteilchen mit der Wärmequelle in Berührung kommen, desto rascher geht die Verdunstung vor sich, um so rascher wird einem warmen Körper seine Wärme entzogen. Deshalb trocknet Wäsche bekanntlich im Winde weit rascher als bei ruhiger Luft und sonst gleichen Verhältnissen. Eine vollständig ruhende Luftschicht befindet sich niemals um unsere bekleidete Hautoberfläche; denn mit feinen Instrumenten (Anemometern) kann man in den Kleidern einen aufsteigenden Luftstrom nachweisen, der mit Abnahme der äußeren Temperatur an Stärke zunimmt. Trotz dieser Bewegung erreicht aber die Luft innerhalb passender Kleider eine uns behagliche Temperatur von 24 bis 30° C. Die Undurchdringlichkeit der Kleider für Luft, welche den Luftstrom innerhalb derselben beschränken kann, ist durchaus nicht so nötig, als man glaubt. Versuche lehren, daß die Durchdringlichkeit für Luft keinen Maßstab für die Fähigkeit, warm zu halten, abgibt. Ein Kleid kann luftig sein und doch warm halten; es kommt nämlich viel mehr auf die Wärmeleitungsfähigkeit und die Unterschiede in der Wasserverdunstung des Stoffes, als auf die Menge von Luft, welche es durchläßt, an. Trotz des Unterschiedes im Warmhalten lassen Leinwand und Buckskin gleichviel Luft in derselben Zeit durch. Die waschledernen Handschuhe halten warm, während man in den kaum für die Luft durchgängigen Glacéhandschuhen friert. Durch Befeuchtung wird die Durchgängigkeit für Luft unterbrochen, und die normale Hautausdünstung wird dadurch behindert; dies ist auch bei Kautschukkleidern der Fall, welche deshalb zum längeren Tragen nicht zu empfehlen sind. Pettenkofer, der über die Funktion der Kleider eingehende Untersuchungen angestellt hat, sagt über den Nachteil nasser Füße: wenn wir uns im Freien nasse Füße zugezogen haben, so beginnt, sowie wir in ein warmes Zimmer mit trockener Luft kommen, eine bedeutende Verdunstung. Wenn man an der Fußbekleidung nur drei Lot Wolle durchnäßt hat, so erfordert das Wasser darin so viel Wärme zu seiner Verdunstung, daß man damit ein halbes Pfund Wasser von 0° zum Sieden erhitzen oder mehr als ein halbes Pfund Eis schmelzen könnte. Man wechsele also ja nasse Strümpfe, sowie andere feuchte Leibwäsche und Kleidungsstücke so schnell als möglich.

Was die Bekleidung der einzelnen Körperteile betrifft, die natürlich nach Jahreszeit, Witterung, Klima, Alter, Beschäftigung und Gewöhnung verschieden gewählt werden muß, so läßt sich im allgemeinen nur sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer zu bekleiden sind.

Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhlen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu bewahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein; die Jugend und das mittlere Lebensalter trage dagegen eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe übrigens die Abhärtung durch leichte Bekleidung nicht und gewöhne die Haut nur allmählich an Kälte. Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind und Näsſe bewahrt werden. Die Kopfbedeckung soll natürlich den verschiedenen Klimaten angepaßt werden; in den heißen Ländern sind Strohhüte mit weißem Schleier, in den arktischen Regionen dagegen Baschliks und Kapuzen aus Kamelhaaren oder Pelzmützen aus Seehundsfell zweckmäßig; bei sehr großer Hitze schützt am besten ein unter den Hut gelegtes frisches Baum- oder Kohlblatt. Hüte und andere Kopfbedeckungen aus undurchlässigen Stoffen sollen mit Ventilationsöffnungen versehen sein, weil sie sonst leicht starkes Schwitzen der Kopfhaut und dadurch Krankheiten des Haarbodens und Ausfallen der Haare verursachen. — Der Hals, am besten schon von Kindheit an ganz bloß getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdenkragen eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. — Der Brustkasten sollte stets eine solch weite Bekleidung haben, daß ihm das tiefe Atemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Korsetts, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke und Westen (Uniformen), sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor nachteiligem Druck geschützt werden. Deshalb sind festgebundene Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachteil. Es ist daher auch durchaus nicht ratsam, die Hosen anstatt der elastischen Träger mittels eines Leibriemens festzuhalten. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefeln und Schuhe gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen; wer am Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen und die oben (S. 435) gegebenen Ratschläge befolgen. Für Männer eignen sich Socken am besten. Gummischuhe sind gegen Näsſe und Kälte empfehlenswert, nur müssen sie im warmen Zimmer sofort ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden.

Die **weibliche Kleidung.** Die Frauen verdanken eine Menge von beschwerlichen und gefährlichen Krankheiten ihrer teils unzweckmäßigen, teils ungenügenden Kleidung, und zwar deshalb, weil die letztere entweder selbst als Krankheitsursache wirkt oder krankmachenden Einflüssen leichter Eintritt zum Körper gestattet und so nicht selten auch zur Verkümmerung der ganzen Nachkommenschaft den Grund legen kann. Vorzüglich sind es der Atmungs-, Kreislaufs-, Verdauungs- und Blutreinigungsprozeß, welche bei der jetzigen Frauenkleidung mehr oder weniger gestört werden. Diese Störung geht aber ebensowohl von der Oberkörper- wie Unterkörperbekleidung aus und wird teils vom Kleide und Schnürleibchen, teils von den Unterröcken und der Fußbekleidung veranlaßt. Das **Korsett** oder **Schnürleibchen**, welches immer nur erst von dem Jungfrauenalter an, niemals schon von dem Schulmädchen getragen werden sollte, verlangt eine solche Einrichtung, daß die bei der jetzigen Konstruktion der meisten Korsetts am übelsten behandelte Körpergegend, die dicht oberhalb des Nabels befindliche Oberbauchgegend nämlich, hinlänglich freien Spielraum behält. Diese Gegend, an welcher äußerlich zu beiden Seiten die unteren Rippen und vorn in der Mitte die Magen- oder Herzgrube wahrzunehmen sind, birgt in ihrem Inneren oberhalb des Zwerchfells das Herz und den unteren Teil der Lungen, dicht darunter aber Leber, Magen und Milz, sonach die lebenswichtigsten Organe. Wird nun diese Körpergegend fest zusammengeschnürt, so werden alle die genannten Organe mehr oder weniger eingezwängt und in ihrer Thätigkeit behindert; ja an der verkleinerten, mißgestalteten Leber, bisweilen auch an der Milz, zeigen sich dann sehr oft die Eindrücke der Rippen und des spitzen Endes (des sog. Schwertfortsatzes) des Brustbeins. Eine solche verkrüppelte, mit Schnürstreifen versehene Milz und Leber ist natürlich nicht mehr imstande, zur Verflüssigung und Reinigung des Blutes, sowie zur

Gallenbildung das Ihrige, wie sie sollte, beizutragen. Wie sehr der ganze Brustkorb mitsamt den in ihm liegenden lebenswichtigen Organen durch übermäßiges Schnüren eingezwängt wird und schließlich völlig verkrüppelt, mag ein Blick auf die beiden genau nach der Natur gezeichneten Fig. 93 und 94 veranschaulichen. Sollen nun die großen Nachteile, welche das Zusammenschnüren der Oberbauchgegend nach sich zieht, hinwegfallen, dann muß das Korsett so eingerichtet werden, daß es nur unterhalb dieser Gegend und oberhalb der Hüften den Leib *lose* zusammenschnürt, wodurch auch die Taille verbessert und dem Unterleibe ein sicherer Halt gegeben wird. Auf jeder Seite ist ein breiter elastischer Streifen einzusetzen, damit sich die Oberbauchgegend und der Brustkasten je nach Erfordernis gehörig ausdehnen können. — Die **Unter-**

Fig. 93.

Normaler weiblicher Brustkorb mit den Umrissen der mediceischen Venus.

Fig. 94.

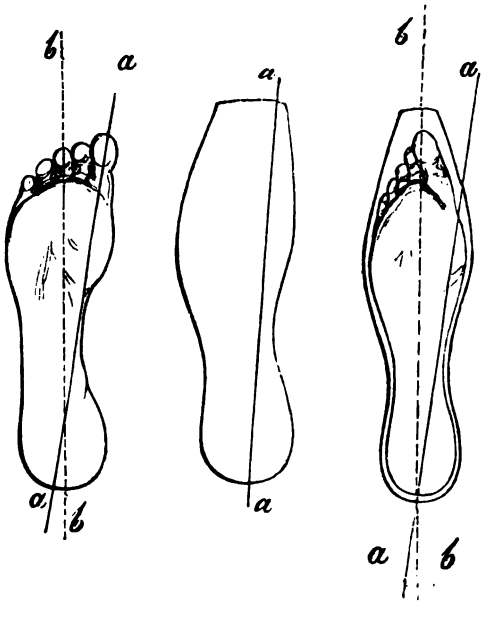
Durch übermäßiges Schnüren verunstalteter und verkrüppelter weiblicher Brustkorb.

kleider, Unterröcke, bringen wie die Korsetts ebenfalls der Oberbauchgegend Nachteil, wenn sie hier bloß mittels einfacher Bänder festgebunden werden. Es zeigt sich dies deutlich an der Leber, welche dadurch einen tiefen Quereindruck bekommt und sehr oft eine chronische Entzündung ihrer Kapsel erleidet. Um dies zu verhüten, sollten die Unterkleider entweder an das Korsett angeheftet (angeknöpft) oder durch Trag- (Achsel-)Bänder gehalten werden, oder mittels eines breiten sog. runden Bundes auf den Hüften aufruhen. — Das **Oberkleid** kann insofern eine unzweckmäßige Konstruktion haben, als es den Oberkörper teils einengt, teils der Erkältung (besonders des Rückens und der Achselhöhle) aussetzt. Ausgeschnittene, enge, die Schultern, Arme und den oberen Teil des Brustkastens (mit dem gerade die Frauen am meisten atmen, s. S. 191) einzwängende Kleider sind ebenso unschön wie nachteilig. — Die **Fußbekleidung** ist bei den meisten Frauen, zumal bei kalter und nasser Witterung, viel zu leicht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele Frauen neben kalten Füßen

sog. Kongestionen oder Blutstockungen in diesem oder jenem Teile ihres Körpers haben, welche recht leicht unheilbare und sehr beschwerliche Leiden veranlassen können. Ueberhaupt verlangt die untere Körperhälfte bei der Frau weit mehr Schutz vor Erkältung, als ihr gewöhnlich geboten wird, und deshalb sind **Beinkleider** ganz unentbehrliche Kleidungsstücke für das weibliche Geschlecht. — **Strumpfbänder**, wenn sie sehr tief unten und fest gebunden werden, schaden nicht nur der schönen Form der Wade, sondern stören auch den Blut- und Lymphelauf im Beine, geben zur Bildung von Krampfadern Veranlassung und verdienen deshalb ebenfalls gehörige Beachtung. Sie müssen stets über dem Knie befestigt oder die Strümpfe selbst durch elastische Bänder an den Beinkleidern oder dem Korsett befestigt werden.

Vergiftungen durch Kleider. Eine große Gefahr liegt in dem Abfärben des Arsenikgrüns von damit gefärbten Ballkleidern und Ballkränzen. Die zu ersteren verwendeten Tarlatane hat man bis zur Hälfte ihres Gewichts mit Arsenikgrün überzogen gefunden. Die Farbe ist nur lose mit Stärke aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. Man hat berechnet, daß ein arsenikgrünes Ballkleid bis zu 50 Gramm Arsenik enthalten und bis 4 Gramm Arsenikgrün an einem einzigen Ballabende abstäuben kann, innerlich gegeben genügend, um ein paar Dutzend Menschen zu vergiften. — Auch in lila gefärbtem Baumwollenzeug, Baumwollenatlas, hat man Arsenik gefunden. (Ueber das Prüfen der Stoffe auf Arsenik s. später bei giftigen Farben.) — Neuerdings sind wiederholt Fälle beobachtet worden, in denen mit Anilin gefärbte wollene Zeuge, auf der bloßen Haut getragen, sowie das zu Hutfutter verwendete Leder Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben, und es empfiehlt sich deshalb, derartige auf bloßer Haut zu tragende Stoffe folgender Prüfung zu unterwerfen. Man gibt in ein Reagiergläschen eine Partie der Wolle oder des Gewebes, übergießt sie mit 90prozentigem Weingeist und erhitzt sie bis zum Aufkochen. Färbt sich der Weingeist rot, violett oder violettblau, so ist die Farbe verdächtig.

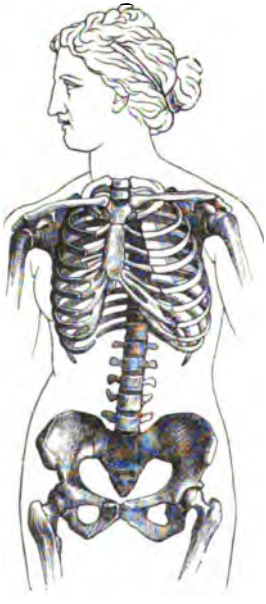
Fig. 95. Fig. 96. Fig. 97.



Die **jetzige Fußbekleidung** mit ihren Nachteilen. Die Mehrzahl der Verunschönungen des Fußes, dicke Ballen, verdrehte und übereinander gelegte Zehen, schiefe Beinstellung nach innen oder außen, übelriechende Schweiße zwischen den Zehen, Blasen und Wundsein an den Hacken, vor allem aber die Massen von Hühneraugen und Leichdornen und im Gefolge aller dieser Uebel unzählige Schmerzen, die das Leben verbittern und das Gemüt vergällen — das sind die Folgen des Beinverschönerungssystems unserer modernen Fußkünstler! Werfen wir, um diese Behauptung zu begründen, einen Blick auf die Gestalt des modischen Schuhwerkes und des (dazu gehörigen) Fußes selbst. Obenstehend (s. Fig. 95) ist die regelrechte Gestalt

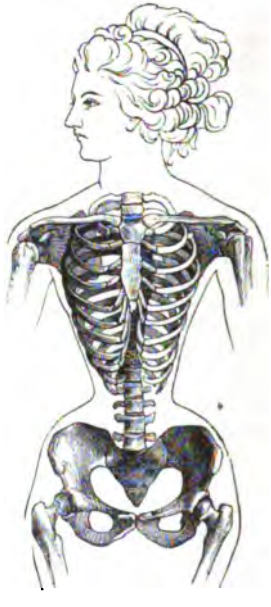
Gallenbildung das Ihrige, wie sie sollte, beizutragen. Wie sehr der ganze Brustkorb mitsamt den in ihm liegenden lebenswichtigen Organen durch übermäßiges Schnüren eingezwängt wird und schließlich völlig verkrüppelt, mag ein Blick auf die beiden genau nach der Natur gezeichneten Fig. 93 und 94 veranschaulichen. Sollen nun die großen Nachteile, welche das Zusammenschnüren der Oberbauchgegend nach sich zieht, hinwegfallen, dann muß das Korsett so eingerichtet werden, daß es nur unterhalb dieser Gegend und oberhalb der Hüften den Leib *lose* zusammenschnürt, wodurch auch die Taille verbessert und dem Unterleibe ein sicherer Halt gegeben wird. Auf jeder Seite ist ein breiter elastischer Streifen einzusetzen, damit sich die Oberbauchgegend und der Brustkasten je nach Erfordernis gehörig ausdehnen können. — Die **Unter-**

Fig. 93.



Normaler weiblicher Brustkorb mit den Umrissen der mediceischen Venus.

Fig. 94.



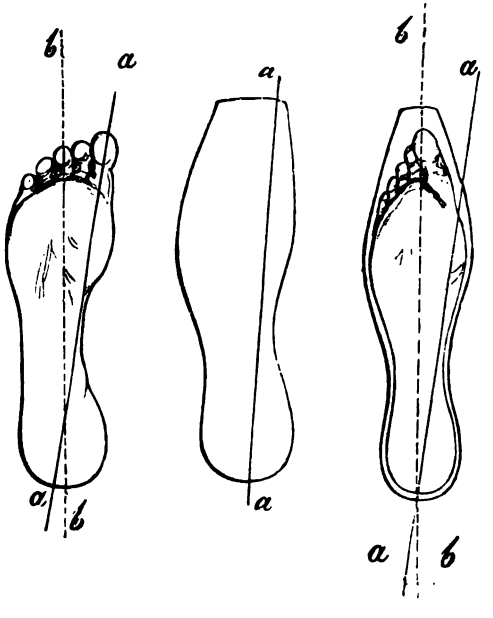
Durch übermäßiges Schnüren verunstalteter und verkrüppelter weiblicher Brustkorb.

kleider, Unterröcke, bringen wie die Korsetts ebenfalls der Oberbauchgegend Nachteil, wenn sie hier bloß mittels einfacher Bänder festgebunden werden. Es zeigt sich dies deutlich an der Leber, welche dadurch einen tiefen Quereindruck bekommt und sehr oft eine chronische Entzündung ihrer Kapsel erleidet. Um dies zu verhüten, sollten die Unterkleider entweder an das Korsett angeheftet (angeknöpft) oder durch Trag-(Achsel-)Bänder gehalten werden, oder mittels eines breiten sog. runden Bundes auf den Hüften aufruhen. — Das **Oberkleid** kann insofern eine unzweckmäßige Konstruktion haben, als es den Oberkörper teils einengt, teils der Erkältung (besonders des Rückens und der Achselhöhle) aussetzt. Ausgeschnittene, enge, die Schultern, Arme und den oberen Teil des Brustkastens (mit dem gerade die Frauen am meisten atmen, s. S. 191) einzwängende Kleider sind ebenso unschön wie nachteilig. — Die **Fußbekleidung** ist bei den meisten Frauen, zumal bei kalter und nasser Witterung, viel zu leicht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele Frauen neben kalten Füßen

sog. Kongestionen oder Blutstockungen in diesem oder jenem Teile ihres Körpers haben, welche recht leicht unheilbare und sehr beschwerliche Leiden veranlassen können. Ueberhaupt verlangt die untere Körperhälfte bei der Frau weit mehr Schutz vor Erkältung, als ihr gewöhnlich geboten wird, und deshalb sind **Beinkleider** ganz unentbehrliche Kleidungsstücke für das weibliche Geschlecht. — **Strumpfbänder**, wenn sie sehr tief unten und fest gebunden werden, schaden nicht nur der schönen Form der Wade, sondern stören auch den Blut- und Lymphelauf im Beine, geben zur Bildung von Krampfadern Veranlassung und verdienen deshalb ebenfalls gehörige Beachtung. Sie müssen stets über dem Knie befestigt oder die Strümpfe selbst durch elastische Bänder an den Beinkleidern oder dem Korsett befestigt werden.

Vergiftungen durch Kleider. Eine große Gefahr liegt in dem Abfärben des Arsenikgrüns von damit gefärbten Ballkleidern und Ballkränzen. Die zu erstieren verwendeten Tarlatane hat man bis zur Hälfte ihres Gewichts mit Arsenikgrün überzogen gefunden. Die Farbe ist nur lose mit Stärke aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. Man hat berechnet, daß ein arsenikgrünes Ballkleid bis zu 50 Gramm Arsenik enthalten und bis 4 Gramm Arsenikgrün an einem einzigen Ballabende abstäuben kann, innerlich gegeben genügend, um ein paar Dutzend Menschen zu vergiften. — Auch in lila gefärbtem Baumwollenzeug, Baumwollenatlas, hat man Arsenik gefunden. (Ueber das Prüfen der Stoffe auf Arsenik s. später bei giftigen Farben.) — Neuerdings sind wiederholt Fälle beobachtet worden, in denen mit Anilin gefärbte wollene Zeuge, auf der bloßen Haut getragen, sowie das zu Hutfutter verwendete Leder Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben, und es empfiehlt sich deshalb, derartige auf bloßer Haut zu tragende Stoffe folgender Prüfung zu unterwerfen. Man gibt in ein Reagiergläschen eine Partie der Wolle oder des Gewebes, übergießt sie mit 90prozentigem Weingeist und erhitzt sie bis zum Aufkochen. Färbt sich der Weingeist rot, violett oder violettblau, so ist die Farbe verdächtig.

Fig. 95. Fig. 96. Fig. 97.



Die **jetzige Fußbekleidung** mit ihren Nachteilen. Die Mehrzahl der Verunschönungen des Fußes, dicke Ballen, verdrehte und übereinander gelegte Zehen, schiefe Beinstellung nach innen oder außen, übelriechende Schweiße zwischen den Zehen, Blasen und Wundsein an den Hacken, vor allem aber die Massen von Hühneraugen und Leichdornen und im Gefolge aller dieser Uebel unzählige Schmerzen, die das Leben verbittern und das Gemüt vergällen — das sind die Folgen des Beinverschönerungssystems unserer modernen Fußkünstler! Werfen wir, um diese Behauptung zu begründen, einen Blick auf die Gestalt des modischen Schuhwerkes und des (dazu gehörigen) Fußes selbst. Obenstehend (s. Fig. 95) ist die regelrechte Gestalt

der Fußsohle gezeichnet, wie sie sich z. B. im Staube der Landstraße häufig abgedrückt findet. Der Fuß, dessen untere Fläche sich uns hier darstellt, ist nicht eine einfach feste starre Masse, sondern ein fein gegliederter Bau, dessen Gerüste aus 26 einzelnen Knochen besteht, welche durch elastische Bänder so aneinander gefügt sind, daß sie zusammen ein Gewölbe bilden, welches den darauf gestützten Körper trägt, und dabei doch auch elastisch federt. Die den größten Teil der Körperlast tragende Linie oder Richtung ist in Fig. 95 mit aa bezeichnet; sie geht von der Mitte der Ferse aus in die Mitte der großen Zehe. Beim Stehen tragen so Ferse und große Zehe zugleich die Körperlast. Wenn im Gehen der Fuß erhoben wird, so wickelt er sich in eben dieser Linie aa vom Boden ab, zuerst die Ferse, dann die große Zehe. Soll also die Sohle eines Schuhes gut, d. h. zum Gehen brauchbar gestaltet sein, so muß sie diese Hauptbewegung ermöglichen; es muß sich in ihr so, wie Fig. 96 zeigt, die Linie aa wiederfinden. — So sind nun aber die modischen Schuhe nicht gebaut. Dem Schuhmacher scheint seine Aufgabe nicht darin zu bestehen, daß er dem Fuße eine das Gehen durch ihren Schutz erleichternde Hülle gebe. Sein Ziel ist vielmehr, diese Zusammenhäufung von Knochen, Fleisch und Haut, „Fuß" genannt, in einen möglichst kleinen Raum zu packen, welchen Er (der Schuhverfertiger) für schön hält. Er geht hierbei von dem Grundsatze aus, daß bei dieser Verpackung die Masse von beiden Seiten her gleichmäßig zusammengedrückt werden müsse: nach einer Linie hin, welche wir in Fig. 97 bb bezeichnen. — Um diese Linie wird symmetrisch (oder nur wenig asymmetrisch) eine Figur gezeichnet, welche, aus festem Leder geschnitten, die Schuhsohle bildet, über welche sich dann ein möglichst enges Oberleder erhebt. Fig. 97 gibt uns eine Skizze davon, wie sich der Fuß in dem eleganten Stiefel verhält. Er hat aufgehört ein Fuß zu sein; er ist noch eine Masse, die allenfalls noch zum Stützen des Körpers, aber nicht zum Gehen dienen kann, wenigstens nicht ohne Mühe und Unbeholfenheit und nicht ohne dauernden Schaden des Fußes selbst. Die große Zehe wird von ihrer Grundlinie aa hinweg- und von ihrer Wurzel an nach der Eleganz-Linie bb hingebogen, gegen die kleinen Zehen gedrängt und mit diesen zusammengepreßt, so daß sie miteinander ein Dreieck bilden, dessen Spitze in der Mitte des vorderen Schuhendes liegt. So entstehen denn jene lebenslänglichen Ausrenkungen der großen Zehe, mit Gelenksteifigkeit am Ballen derselben, welche einen häufigen Gegenstand der Chirurgie, und noch hundertmal häufiger der Klagen im gemeinen Leben bilden und oft fälschlich für „Gicht-" oder „Frostballen" gehalten werden. Infolge des steten Druckes auf die äußere Seite des Nagels der großen Zehe, wodurch der Nagel gewölbt, sein Rand nach unten gedrängt und die ihn bedeckende Haut darüber hinweggewölbt ist, entsteht das schmerzhafte und oft Monate lang zum Gehen untauglich machende Uebel des eingewachsenen Nagels, welches oft in böse Eiterungen und Gewebswucherungen (wildes Fleisch) übergeht. Auf die andere innere Seite des Nagels legt sich nicht selten die zweite Zehe und bewirkt durch Druck und Schwitzen eine Erweichung desselben und ein nicht minder schmerzhaftes Wundsein (Exkoriation) seiner Nachbarhaut. Auch die anderen Zehen werden oft nicht minder ausgerenkt, in ihren Gelenken schleichend entzündet und endlich versteift (ankylosiert) oder über- und untereinander geschoben. Zu allen diesen Qualen gesellen sich nun noch die Hühneraugen, die unvermeidlichen Quälgeister der eleganten Welt, die nach jedem Hinwegschneiden und trotz aller Hühneraugenpflaster immer von neuem nachwachsen, solange der Schnitt der Fußbekleidung nicht geändert wird.

Behufs Anfertigung einer genau passenden Fußbekleidung ist es durchaus erforderlich, daß für jeden Fuß zunächst ein passender Leisten gearbeitet wird, und daß beim Messen des Fußes der letztere, da seine größten Dimensionen sich erst beim festen Auftreten offenbaren, fest auf den Boden aufgestellt und alsdann nach seinen Umrissen genau abgezeichnet wird. Bei einer naturgemäßen Schuhform muß die Fußsohle vollständig auf der Sohle ausruhen können; das Oberleder muß an der inneren Zehenseite eine größere Höhe besitzen, und die möglichst niederen und breiten Absätze sollen an der Innenseite eine schwache Erhöhung haben. Absätze gewähren, namentlich bei schmutzigem Wetter, Vorteile, aber die übertrieben hohen Absätze (die modernen Stöckelschuhe der Damen) haben sehr große Nachteile. Es wird nämlich durch dieselben die Last des Körpers unverhältnismäßig stark auf die Zehen geworfen,

und dadurch werden die Gelenke zu stark angestrengt, ganz abgesehen davon, daß durch zu hohe Absätze gar nicht so selten Verstauchungen und selbst Beinbrüche veranlaßt werden. Außerdem steht auch auf einem hohen Absatz die Sohle so schief, daß der Fuß immer nach vorn hinunterrutschen muß, wodurch die Zehen dann sehr stark in die Spitze des Schuhes hineingedrückt werden. Hohe Absätze, namentlich wenn sie auch noch sehr schmal sind, und eng anschließendes Oberleder, namentlich bei engen Stiefeln, begünstigen die Erschlaffung der spannenden Bänder des Fußgewölbes. Ein zusammengesunkenes Fußgewölbe gibt aber dem Fuße diejenige Mißgestaltung, die man Plattfuß nennt. Außerdem hindert auch der Druck des Oberleders das Gehen, weil er sich der bei jedem Schritte im Augenblicke des Abtretens mit dem Fuße entstehenden stärkeren Wölbung des Fußrückens widersetzt. Aus diesem Grunde ist der Schaftstiefel, der seinen Schluß dadurch gewinnt, daß er über dem Fußrücken eng anschließt, eine sehr unzweckmäßige Fußbekleidung. Da dieser Stiefel für bestimmte Zwecke (Waten im Wasser und Schnee) unentbehrlich ist, so ist wenigstens darauf zu achten, daß der Fußrücken nicht zu eng anschließt. Besser als Schaftstiefel sind Schuhe oder Schnürstiefel; der zweckmäßigste Schuh ist aber derjenige, dessen etwas nachgiebiger Schluß am Bein etwas über dem Knöchel angebracht ist. Zu empfehlen sind demnach Halbstiefeln mit elastischen Einsätzen und leicht (durch elastische Einsätze) über den Fußrücken anschließende Schuhe mit Gamaschen. Für tropische Länder eignen sich am besten Sandalen, in denen der Fuß kühler bleibt und häufiger gereinigt werden kann, für arktische Gegenden mit Leder bekleidete Korksohlen und ein mit starkem Wollzeugbesatz versehenes Oberleder; bei Schneewetter Schneeschuhe (große, vorn mit zwei Klappen versehene, hoch hinaufreichende Ueberschuhe, welche über der Spanne zusammengeschnallt werden). — Enge Schuhe wirken wie enge Kleider (s. S. 446). Das Wechseln der Schuhe zur Vermeidung des Schieftretens, welches namentlich bei Kindern vielfach angewendet wird, ist eine Mißhandlung des Fußes, der den Schuh nach beiden Seiten hin austreten und dabei den Gegendruck des Oberleders, welches immer wieder in eine andere Gestalt gedrückt werden soll, immer aufs neue aushalten muß. — Beim Plattfuß gewährt ein an Schnürschuhen angebrachter 5 Centimeter breiter Riemen, der im Inneren des Schuhes den inneren Fußrand etwas in die Höhe hebt (der sog. Plattfußriemen des französischen Militärs) oder die Erhöhung des inneren Fußrandes durch einen auf die Sohle aufgenähten Leder- oder Gummikeil eine große Erleichterung.

Pflege der Verstandesapparate.

Vernunft, Verstand, Geist verdankt der Mensch einzig und allein dem Gehirne (s. S. 131 und 236) mit seinen Nerven, sowie den mit diesen in Verbindung stehenden Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsorganen; unter letzteren vorzugsweise dem Sprachapparate. Wir haben deshalb unsere Aufmerksamkeit auf die Pflege des Gehirns und überhaupt des Nervensystems, sowie auch auf die der Sinnes- und Bewegungsorgane zu richten und dabei zu bedenken, daß alle diese Apparate einer richtigen Ernährung (mit zweckmäßiger Ruhe zwischen dem Thätigsein) und vor allem einer passenden Erziehung (durch Uebung und Gewöhnung) bedürfen.

I. Pflege des Nervensystems.

Um das Nervensystem richtig pflegen zu können, muß man sich erinnern, daß dessen Thätigkeit (Erregbarkeit, s. S. 126) abhängig ist haupt-

sächlich von der chemischen Zusammensetzung des Nervengewebes, von dem in diesem Gewebe vor sich gehenden Stoffumsatze, von der hinreichenden Zufuhr guten sauerstoffhaltigen Blutes und von der regelrechten Abfuhr der durch den Stoffumsatz gebildeten ermüdenden Stoffe; daß fernerhin seine Ernährung und Erregbarkeit nur durch einen zweckmäßigen Wechsel zwischen Arbeiten und Ruhen in normalen Grenzen zu erhalten ist, da ebenso durch anhaltende Anstrengungen, wie durch andauernde Ruhe, die Fähigkeit des Nervengewebes, thätig sein zu können, in mehr oder minder erheblichem Maße geschwächt wird (s. S. 129). Es verlangt sonach das Nervensystem zu seinem Gedeihen: eine möglichst leicht verdauliche eiweiß- und fettreiche Nahrung; Milch, Ei und Fleisch, nebst der gehörigen Menge von Fett und Kohlenhydraten, sind deshalb zur richtigen Ernährung und Kräftigung des Nervensystems am geeignetsten. Sodann ist der Blutlauf durch die Nervenapparate in gutem Gange zu erhalten, wobei fleißige Bewegungen und kräftiges Atmen (s. S. 423) viel leisten können.

Außerdem sind reine (sonnige Wald-)Luft, Licht und Wärme, richtige Hautpflege (Bäder) und ein möglichst ungestörter tiefer Schlaf treffliche Unterstützungsmittel der Nervenkräftigung. Kälte, in Gestalt von kalten Bädern und Waschungen, ist nur insofern ein Kräftigungsmittel für die Nerven, als es dieselben anregt und so deren Ernährung steigert; sie schadet jedoch sehr leicht durch Ueberreizung, sobald dem Nervengewebe nicht gleichzeitig eine reichliche und passende Nahrung zugeführt wird; für Blutarme, Rekonvalescenten und hochgradig Nervenschwache sind kalte Bäder und Waschungen gewöhnlich von großem Nachteil. Dagegen sind ihnen warme Bäder, von 25—28° R. und einviertelstündiger Dauer, wöchentlich zwei- bis dreimal genommen, zuträglich. Die Uebung der Muskelthätigkeit (Turnen, Spazierengehen, Zimmergymnastik) ist dabei nicht zu vernachlässigen. Von der allergrößten Wichtigkeit ist die Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Momente während des Schulalters und der geschlechtlichen Entwickelung, da gerade während dieser Periode durch ungeeignete Ernährung, geistige Ueberanstrengung, zu frühzeitigen Gebrauch von Genußmitteln (Kaffee, Thee, Bier, Tabak) und geschlechtliche Unarten nur zu leicht der Grund zu der immer mehr überhandnehmenden Nervosität und anderen schwereren Nervenstörungen gelegt wird.

II. Pflege des Gehirns.

Das Gehirn (s. S. 236) ist es, welches durch seine sog. geistige Thätigkeit, bestehend im Empfinden, Denken und Wollen, den Menschen erst zum Menschen macht; aber freilich auch nur dann, wenn diese Thätigkeit durch Erziehung gehörig entwickelt und durch fortgesetzte Uebung gekräftigt wird (s. S. 241). Diese Entwickelung und Kräftigung beruht übrigens vorwiegend auf dem Gesetze der Gewohnheit (s. S. 130); der Mensch kann sich an das Laster ebenso gewöhnen wie an die Tugend.

Soll nun aber das Gehirn geistig thätig sein, dann muß natürlich zunächst der dasselbe aufbauende Stoff sich in der gehörigen Ordnung befinden. Das Gehirn muß nicht nur von Natur gut gebildet, in chemischer Zusammensetzung, Struktur und Größe normal sein, sondern es darf auch in seinem Wachstume und seiner Ernährung (seinem Stoffwechsel) nicht gestört werden. Kinder, die mit mangelhaftem Schädel und Gehirn geboren werden oder bei denen das Wachstum des Gehirns infolge zu zeitiger Verknöcherung der Schädelkapsel zu frühzeitig stille steht, bleiben zeitlebens geistesschwach oder blödsinnig (s. S. 96). Ebenso können aber auch Kinder, in deren Gehirn das Wachstum und die Ernährung nicht durch eine passende Diätetik unter-

ſtützt werden, zumal wenn dabei das Gehirn unverhältnismäßig viel und ſehr zeitig arbeiten muß, recht bald geiſtesſchwach oder hirnkrank werden. Dies zeigt ſich ganz deutlich dann, wenn bei kleinen Kindern das noch ſehr weiche und wäſſerige Gehirn zu zeitig angeſtrengt wird, oder wenn blutarme Schulkinder, welche der unzureichenden Ernährung ihrer Hirnſubſtanz wegen in der Regel geiſtig träge ſind, mit Gewalt und ebenſo ſchnell wie geſunde kräftige Kinder lernen und klug werden ſollen. Es muß eine ſolche falſche Hirndreſſur, deren ſich viele Eltern und Erzieher ſchuldig machen, um ſo mehr ſchaden, je weniger ſolche arme Kinder paſſende Nahrung, Wohnung und gehörige Ruhe (beſonders im Schlafe) haben.

Die richtige Ernährung der Hirnmaſſe, ohne welche ein richtiges geiſtiges Arbeiten des Gehirns ganz unmöglich iſt, geſchieht unter ganz denſelben Bedingungen, welche eben bei der Pflege des Nervenſyſtems angegeben wurden. Vorzugsweiſe iſt eine paſſende Nahrung und die Regulierung des Blutlaufes durch das Gehirn von der größten Wichtigkeit; auch verlangt das Gehirn mehr als alle anderen Nervenapparate eine richtige Abwartung und Ueberwachung ſeines Thätigſeins. Nichts ſchadet dem Gehirn mehr als Ueberanſtrengungen durch zu ſchweres und anhaltendes Arbeiten, Ueberreizungen durch öftere widernatürlich heftige Eindrücke, Mangel an gehöriger Ruhe (Schlafen) nach dem Arbeiten, überhaupt Mißverhältnis zwiſchen Thätigſein und Ruhen, durch welches ſich ſehr bald eine reizbare Schwäche (Nervoſität) des (zumal ſchlecht ernährten, blutarmen) Gehirns ausbildet. Unter den widernatürlichen Reizungen des Gehirns ſpielen Spirituoſen und Kaltwaſſerquälereien eine nicht unbedeutende Rolle, und leider traut man dieſen Hirnfeinden ihre böſen Einwirkungen deshalb nicht zu, weil ſie in der erſten Zeit durch Erregung der Hirnthätigkeit vermehrte Lebenskraft und Wohlbehagen zu erzeugen ſcheinen und nur ganz unmerklich nach und nach die Hirnkraft ſchwächen.

Wenn nun aber auch die Bildung und Ernährung des Gehirns noch ſo naturgemäß vor ſich ginge, ſo könnte dasſelbe trotzdem keine geiſtige Thätigkeit entwickeln, ſobald es nicht erſt durch Sinneseindrücke allmählich dazu angeregt und gewöhnt würde (ſ. S. 250). Deshalb ſind zunächſt geſunde Sinne zur Entwickelung des menſchlichen Verſtandes durchaus unentbehrlich. Sodann bedarf dieſe Entwickelung aber auch, wenn ſie dem jedesmaligen Kulturzuſtande entſprechen und nicht auf der allerniedrigſten Stufe der Ausbildung ſtehen bleiben ſoll, paſſender Vorbilder zur Nachahmung und einer richtigen Erziehung. Dieſe letztere muß in wiederholter und allmählich ſich ſteigernder Anregung aller nur möglichen Hirnaktionen beſtehen, alſo in gleichem Grade ebenſowohl die Gefühls- wie die Verſtandes- und Willensthätigkeit des Hirns betreffen.

Leider wird dies gewöhnlich bei unſerer jetzigen Erziehung vielfach überſehen und auf die Entwickelung des Gedächtniſſes faſt alle, auf die des Verſtandes und des Willens faſt keine Zeit verwendet. Die ſog. Verſtandesbildung in den Schulen iſt in den meiſten Fällen nur ganz einſeitig, indem ſie ſich vorzugsweiſe mit der Ausbildung des Gedächtniſſes und der Phantaſie, nicht aber in demſelben Grade mit der Entwickelung des Begriffs-, Urteils- und Schlußvermögens beſchäftigt. Deshalb wird es aber auch ſo vielen recht ſchwer, richtig zu denken, und vielen wäre mehr Verſtand und Vernunft zu wünſchen, ebenſo wie vielen geſcheiten und gelehrten Köpfen ein charakterfeſter Wille. Man gehe übrigens bei der Uebung des Gehirns nur vorſichtig von leichten zu ſchwereren Uebungen über, denn nirgends ſchadet Ueberſchreiten des Kraftmaßes mehr als gerade beim Gehirn. Auf der anderen Seite aber wirkt fort-

gesetztes Unthätigsein nicht minder nachteilig. Wie jedes andere Organ unseres Körpers durch Trägheit an Kraft und Ausdauer im Arbeiten einbüßt und bei fortgesetzter Unthätigkeit in seiner Substanz vollständig verkümmert, so ergeht es auch dem arbeitslosen Gehirn, es verliert nach und nach sein Auffassungs- und Urteilsvermögen.

Im Kinde, welches die ersten Wochen nach seiner Geburt des unentwickelten Gehirns wegen keine Spur von geistigem Thätigsein zeigen kann (denn alles Thun und Treiben des Neugeborenen ist nur ein automatisch-reflektorisches), bildet sich nach und nach mit dem Erwachen der Sinne und, infolge der von der Außenwelt und aus seinem eigenen Körper durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zum Gehirne fortgepflanzten und eingeprägten Eindrücke, das Bewußtsein aus. Haben sich mit der Zeit eine Anzahl Sinneseindrücke im kindlichen Gehirne angehäuft und ist dasselbe allmählich durch Empfindungen aus seinem eigenen Inneren zum Selbstbewußtsein (zur Trennung seines Ichs von der Außenwelt) gelangt, dann muß dafür gesorgt werden, daß die Hirneindrücke auf richtige Weise (durch vernünftige Erziehung) zur Bildung von Vorstellungen, diese durch Vergleichungen miteinander zur Bildung von Begriffen, und diese sodann zur Bildung von Urteilen und Schlüssen verwendet werden. (Weiteres siehe später bei Erziehung der Kinder.) Natürlich müssen vor allem die Sinne fortwährend gehörig gepflegt und gehegt, sowie zum Aufnehmen neuer Eindrücke benutzt werden. Die Eindrücke der frühesten Jugend sind die wichtigsten und können oftmals die bewegenden Ursachen aller Handlungen fürs ganze Leben werden.

Zur Verhütung der Nervosität, die zu den größten Plagen unserer Zeit gehört, muß schon bei der Erziehung der Kinder in körperlicher wie geistiger Beziehung jede Verweichlichung vermieden werden. In körperlicher Beziehung ist auf ausreichende, einfache und reizlose Nahrung (keinen Kaffee, Thee, keine Spirituosen und scharfen Gewürze), auf zweckmäßige Hautpflege, körperliche Bewegung und reichlichen Schlaf zu achten. In geistiger Hinsicht vermeide man zu frühzeitige Anstrengung. Sodann erwecke man das Pflichtbewußtsein des Kindes, gewöhne es an Gehorsam und übe es zur Stärkung seiner Willenskraft in der Selbstbeherrschung und Entsagung. Ein starker Wille ist oft für sich allein imstande, der Nervosität vorzubeugen und befähigt zu der Selbstbeherrschung, die sich derjenige angeeignet haben muß, der seine sittliche, geistige und leibliche Gesundheit bewahren, die Wechselfälle des Lebens und etwaige Krankheiten würdig ertragen will. Bis zu einem gewissen Grade steht die Empfindung unter der Gewalt des Willens, wie dies schon Kant hervorgehoben hat. Wenn wir nämlich unsere Gedanken auf einen anderen Gegenstand konzentrieren, empfinden wir den (körperlichen oder gemütlichen) Schmerz weniger. Das leichtere Ertragen von Schmerz beruht demnach, wie die allzugroße Empfindlichkeit für Schmerzen, auf größerer oder geringerer Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. Die Erziehung hat deshalb die Aufgabe, diese Fähigkeit durch Gewöhnung und Uebung zu kräftigen.

Regeln der Hirndiätetik.

1. Die **Hirnsubstanz ist durch gutes Blut, welches das Gehirn ordentlich durchströmen muß, richtig zu ernähren.** Vorzüglich ist ein hinreichend eiweiß-, fett- und sauerstoffhaltiges Blut zum guten Vorsichgehen der Hirnthätigkeit unumgänglich erforderlich, weshalb für gute Nahrung (s. S. 418) und gehörige Ventilation der Lungen (s. S. 426) zu sorgen ist.

2. Der **Blutlauf durch das Gehirn ist flott zu erhalten,** denn dadurch wird nicht nur Gutes (Neubildungsmaterial und Sauerstoff) zur Hirnsubstanz herbeigeschafft, sondern es wird auch Schlechtes, d. s. die ermüdenden Zersetzungsprodukte, hinweggeführt. Enge Halskragen und Halsbinden sind deshalb durchaus zu vermeiden.

3. Das **Wachstum** und die **Ernährung des Gehirns** sind durch richtige **Steigerung** und **Abwechselung** in der geistigen Arbeit, sowie durch gehörigen **Wechsel zwischen Thätigsein** und **Ruhen** (Schlafen, geistiges Unthätigsein), sowie zwischen **geistiger** und **körperlicher Arbeit** (mechanische Arbeiten, Turnen, Spazierengehen u. dergl.) auf passende Weise zu unterstützen.

4. **Heftige Reizungen des Gehirns,** zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, müssen **vermieden** werden. Sie können entweder direkt auf das Gehirn Einfluß ausüben, wie Gemütsbewegungen und Leidenschaften, oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven wirken (wie angreifende Erregungen des Gehörs- und Gesichtssinnes, widernatürliche, zumal geschlechtliche Empfindungen), oder vom Blute aus das Gehirn affizieren (wie Spirituosen, starker Kaffee und Thee, betäubende Gifte).

5. Das Gehirn ist vor **heftigen Erschütterungen zu wahren:** Schläge, Stoß und Fall auf den Kopf u. dergl. rufen nicht selten infolge von Veränderungen in der Hirnsubstanz ernste Störungen der Hirnthätigkeit hervor.

6. Sehr **starke Kälte,** sowie **Hitze** (wie beim Sonnenstich, s. S. 438) ist vom Kopfe, besonders der Kinder, **abzuhalten,** weil dadurch schon oft Hirn- und Hirnhautkrankheiten veranlaßt wurden.

7. Zur **Verhütung der Nervosität** dient außer einer vernünftigen körperlichen Pflege die **Erziehung** und **Selbsterziehung zur Selbstbeherrschung.** Sich zum Rechten gewöhnen, ist der Inbegriff der ganzen Moral und zugleich die beste Seelendiätetik.

Der **Schlaf** (s. S. 247) ist für die normale Ernährung und Leistungsfähigkeit des Gehirns ganz unentbehrlich, und man bedarf desselben um so mehr, je mehr das Gehirn geistige Arbeit zu leisten hatte. Da der Schlaf nur dann das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken und beleben kann, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist, so muß auch stets dahin gestrebt werden, daß der Schlaf diese Eigenschaften besitze. Deshalb handelt es sich beim Schlafen nicht bloß darum, wie oft und wie lange jemand schlafen soll, um gesund zu bleiben, sondern auch wo und wie er schläft. Das Schlafzimmer soll geräumig, mäßig warm und still, sowie mit reiner, trockener Luft (von etwa + 10 bis 12° R.) erfüllt sein; es soll fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokalitäten und womöglich gegen Osten oder Süden liegen (nach Westen zu gelegene Schlafzimmer sind im Sommer während des Abends und der Nacht zu warm, nach Norden gelegene meist dumpf und ungesund); die Luft des Schlafzimmers darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Oel- und Kerzenlicht, Heizungsstoffen ꝛc.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern ist stets rein und frisch zu erhalten. Pflanzen gehören nicht in das Schlafzimmer. Soll ein Schlafzimmer, zumal ein solches, wo mehrere oder viele Personen schlafen, ein gesundes sein, so muß die Luft desselben auch während des Schlafens fortwährend erneuert werden. Das Lüften des Zimmers, selbst während des ganzen Tages, reicht aber dazu nicht aus. Es muß hier durchaus die natür-

liche Ventilation (siehe später bei Wohnung), beruhend auf dem Temperaturunterschiede zwischen der äußeren und inneren Luft, in gehörige Thätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem guten Bette, zur leichteren Lufterneuerung sehr poröser Wände, schlechtschließender Fenster und Thüren oder geöffneter Fenster. Oder aber, es muß das Schlafzimmer geheizt werden, damit zwischen innen und außen die zur Ventilation nötige Temperaturdifferenz zustande kommt. In der Nähe offener Fenster zu schlafen, überhaupt an kalter Wand, zugigen Fenstern und Thüren, bringt leicht Nachteil. Um die Luft während der Nacht zu erneuern, halte man in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden Zimmer die Fenster geöffnet oder bloß mit Gaze geschlossen. Natürlich sind hohe und geräumige Schlafzimmer engen und niedrigen vorzuziehen, weil erstere weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden als letztere; aber auch sie bedürfen stets der Ventilation. Auf das Licht im Schlafzimmer ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit die Sehkraft nicht beeinträchtigt wird (s. unten bei Pflege der Augen). Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlenoxydgas (s. S. 424), welches sich nicht selten bei glühenden eisernen Oefen, bei schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt. Nachteilig wirken die leicht rauchenden Petroleumlampen als Nachtlichter; unvermeidlich ist das Rauchen derselben, wenn die Flamme niedrig geschraubt, „recht klein" gemacht wird.

Das **Bett** muß luftig sein und doch auch warm; es ist ein höchst wichtiger Apparat für unsere Wärmeökonomie. Wir wärmen mit unserem Körper das Bett genau so wie unsere Kleider (s. S. 444), und das Bett wärmt die in ihm beständig nach oben strömende Luft. Die Bettwärme muß aber höher sein als die Kleiderwärme am Tage, weil im Schlafe der Stoffwechsel sehr beträchtlich herabsinkt und deshalb weniger Wärme entwickelt wird, und sodann weil unser Körper in horizontaler Lage durch einen aufsteigenden Luftstrom viel mehr entwärmt wird, als in aufrechter Stellung, wo immer etwas von der Wärme der unteren Teile den oberen zu gute kommt. Das **Nachtlager** sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm; am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (am besten von Roßhaaren; Seegras verliert durch Feuchtwerden bald seine Elasticität und wird dadurch für die Luft weniger durchgängig); als Oberbett oder Zudecke, die aber stets den Körper (zumal den Bauch) gehörig überdecken muß, wähle man im Winter ein leichtes Federbett, im Sommer eine wattierte oder Flanelldecke. Da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen soll, so sei das Kopfkissen nicht zu niedrig, auch sei es kühl (am besten gleichfalls aus Roßhaaren). **Unterbetten** (von Federn) sind gesundheitsschädlich, weil durch sie der Körper leicht zu übermäßiger Schweißabsonderung angeregt und dadurch verweichlicht wird; man breite deshalb im Winter statt ihrer lieber eine leichte wollene Decke über die Roßhaarmatratze. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch thut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. **Feuchte Bettwäsche** zieht häufig besonders schwere Erkältung nach sich. **Himmelbetten** sind insofern nachteilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in ein und demselben Bette, ungesund. Die **Kleidung** des Schlafenden sei leicht und weit; die **Lagerung**, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines jeden; bei stark gebeugtem Kopfe können durch Erschwerung des Blutlaufes durch die Halsgefäße Hirnbeschwerden, besonders Kopfschmerzen entstehen. Es muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit gesehen werden. Die Betten sind täglich nach dem Aufstehen auszubreiten und bei offenem Fenster längere Zeit zu lüften. **Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man**: reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigungen, heftige Gemütsbewegungen und Sorgen. Da der Schlaf vor und bis Mitternacht am tiefsten ist, so suche man nicht erst um Mitternacht oder noch später das Lager auf, eine Forderung der Gesundheitspflege, gegen welche von den Großstädtern bekanntlich nur zu häufig auf Kosten ihrer Gesundheit gefehlt und durch deren Vernachlässigung nur zu leicht der Grund zur Nervosität gelegt wird.

III. Pflege der Sinne.

Die Sinnesorgane (s. S. 250), d. s. die Pforten, durch welche die Nahrung des Geistes, und zwar ebenso gute wie schlechte, zum Gehirne gelangt, die also die Vermittler der Außenwelt mit dem Geiste und zur Entwickelung und Ausbildung des letzteren ganz unentbehrlich sind, verlangen die allersorgfältigste Pflege und Ausbildung. Der Hauptgrundsatz einer naturgemäßen Pflege derselben ist aber auch bei den Sinnesorganen, wie bei allen anderen Organen: zweckmäßiger Gebrauch und Uebung bei richtiger Ernährung und sorgfältiger Abhaltung aller schädlichen Einflüsse.

1. Pflege der Augen.

Das Auge (s. S. 252) ist das wichtigste aller Sinneswerkzeuge und die Hauptpforte, durch welche der Verstand in unser Gehirn einzieht. Weit unglücklicher und verlassener als der Taube ist erfahrungsgemäß der Blinde; wie oft ist aber nicht Blindheit die Folge eigenen Verschuldens! Täglich wächst in wahrhaft erschreckender Weise die Zahl derer, denen Gesichtsschwäche ebensowohl die Erfüllung ihrer Berufspflichten erschwert, als auch den Lebensgenuß vermindert. Dies brauchte aber durchaus nicht zu sein, da nur Unkenntnis dessen, was zur Erhaltung des Gesichtssinnes nötig ist, als die häufigste Quelle der Augenleiden angesehen werden muß. Man trachte deshalb nach Kenntnis von der richtigen Behandlung des Sehorgans, um die Fehler zu vermeiden, welche man gewöhnlich gegen die Augen begeht, und um zu lernen, wie man sich bei wirklichen Mängeln des Gesichts zu benehmen hat.

Von den sogenannten **Blindgeborenen** sind die wenigsten wirklich blind geboren, die meisten wurden erst nach der Geburt blind. Vorzüglich ist es die Augenentzündung der Neugeborenen, welche Blindheit nach sich zieht, eine Krankheit, die sehr häufig durch Fehler in der Pflege der Neugeborenen hervorgerufen und zu jenem Grade von Heftigkeit gesteigert wird, welcher die Sehkraft entweder ganz vernichtet oder doch mehr oder weniger schwächt*). Diese Fehler beziehen sich im allgemeinen auf Beleuchtung, Reinlichkeit und Wärme der Luft. Es tritt diese Entzündung, welche in der Regel auf Ansteckung durch unreine krankhafte Ausflüsse aus den Geschlechtsteilen der Mutter (weißer Fluß) beruht und durch specifische Bakterien, die sog. Gonokokken, verursacht wird, gewöhnlich den dritten oder vierten Tag nach der Geburt, selten später ein. Sie beginnt mit Anschwellung und Röte der Augenlidränder und mit der Absonderung einer gelblichen, dicklichen, eiterigen Flüssigkeit, welche anfangs sparsamer ist und nur Verkleben der Augenlider bewirkt, bald aber reichlich zwischen den Augenlidern hervorquillt. Sobald die Absonderung dieser Flüssigkeit und die Anschwellung der Augenlider eintritt, rufe man sofort einen Arzt und sorge für mäßige Verdunkelung, sowie für reine gleichmäßig warme Luft im Zimmer. Von der äußersten Wichtigkeit aber ist das Reinigen der Augen von jener eiterigen Flüssigkeit. Dieses muß so oft geschehen, als sich nur immer Flocken derselben im Auge zeigen, alle 10 bis 15 Minuten. Es geschehe aber auf folgende Weise: der Zeigefinger der linken Hand wird auf die Wange des Kindes gelegt und damit das untere Augenlid vorsichtig abwärts gezogen, ohne aber das Auge zu drücken oder das Lid sehr zu zerren; sodann werden wenige Tropfen lauen Wassers aus einem zwischen den Fingern der rechten Hand gehaltenen Leinwand-

*) Von 100 Blinden verdanken etwa 32 dieser Entzündung den Verlust des Augenlichtes.

läppchen oder Wattebäuschchen ins Auge (zwischen die Lider) geträufelt und hierauf das Auge mit einem anderen weichen und reinen Leinwandläppchen (ja nicht Schwämmchen!) abgetrocknet. Das Abtrocknen darf aber nicht streichend, sondern nur tupfend geschehen. Sind die Augenlider schon stark geschwollen, oder ist das Kind sehr empfindlich gegen das Licht, so gelingt das Oeffnen des Auges nur dann, wenn eine zweite Person den Zeigefinger der einen Hand auf die Augenbrauengegend anlegt und das obere Augenlid sanft aufwärts zieht. Um unvermuteten Bewegungen des Kopfes vorzubeugen, sichere man denselben durch Anlegen der ganzen Hand in seiner Lage. Sehr vorsichtig ist mit dem aus dem kranken Auge ausgeflossenen eiterigen Schleime umzugehen, da derselbe, in ein gesundes Auge gebracht, hier eine ähnliche gefährliche Entzündung zu veranlassen imstande ist. Deshalb komme man damit ja nicht an das eigene Auge und benutze auch für jedes einzelne Auge des Kindes besondere und stets frische reine Leinwandläppchen. Im Anfang der Entzündung wird neben dem fleißigen Reinigen der Augen am besten Kälte angewendet. Mehrfach zusammengelegte Leinwandstückchen läßt man auf Eis erkalten und bedeckt damit die Augen. Die Kompressen müssen nach einigen Minuten erneuert werden, da ein längeres Liegenlassen die Leinwand erwärmt und die Wärme, weil sie die Eiterung befördert, bei diesem Leiden schädlich wirkt. Uebrigens läßt sich nach Credé der Ausbruch der Entzündung sicher dadurch verhüten, daß man dem Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt in jedes Auge einen Tropfen einer zweiprozentigen Höllensteinlösung einträufelt.

Der **Neugeborene**, dessen flachliegendes und durch kurze, zarte Wimpern und Lider weniger geschütztes Auge ja noch nicht an das Licht gewöhnt ist, darf deshalb auch nur ganz allmählich einem stärkeren Lichte ausgesetzt werden, und alles grelle Licht, sowie der plötzliche Uebergang aus dem Finstern ins Helle ist streng zu vermeiden. Es ist eine gefährliche Neugierde, wenn Eltern den Neugeborenen an das Sonnen- oder Kerzenlicht tragen, um die Farbe seiner Augen recht bald kennen zu lernen; schwarzer Star, also Blindheit infolge der Lähmung des Sehnerven, ist nicht selten aus einer solchen Blendung des Kindesauges hervorgegangen. Man mäßige sonach das Licht in der Umgebung des Neugeborenen, schütze denselben gegen grelles Licht (ohne jedoch denselben ganz dunkel zu halten) und vermeide besonders schnellen Wechsel zwischen Licht und Dunkel. Reinigung der Augen gehört ebenfalls zu den Erfordernissen, welche zum Schutze der Sehorgane ganz unerläßlich sind. Diese Reinigung darf aber nicht mit dem Schwamme und dem Wasser geschehen, womit der Körper des Kindes gereinigt wird, sondern mit eigens für die Augen bestimmten und in lauwarmes Fluß- oder Regenwasser eingetauchten weichen Leinwandläppchen. Wichtig für die Augen ist ferner auch die Beschaffenheit der Luft, in welcher sich das Kind befindet. Sie muß rein (ohne Rauch, Staub und Dünste) und mäßig warm sein. Zugluft und Erkältung (durch feuchte, kühle Wäsche), besonders schneller Temperaturwechsel, bringen oft Gefahr und ziehen nicht selten Augenentzündungen nach sich. Besonders aufmerksam sei man bei der Taufe des Kindes, daß nicht Erkältung und Blendung der Augen desselben zustande kommt.

Beim **Säuglinge** wird den Augen sehr oft dadurch geschadet, daß das Kind liegend so ausgetragen wird, daß ihm die Sonne senkrecht ins Gesicht scheint. Uebrigens vermeidet man in diesem Alter viel zu wenig das grelle Licht und den plötzlichen Wechsel zwischen Hell und Dunkel. Da die Augen der Säuglinge gern leuchtenden, glänzenden oder lebhaft gefärbten

Gegenständen folgen, so dürfen dergleichen nicht wiederholt und lange in einer solchen Stellung bleiben, daß das Kind dieselben nur mit Mühe und mit einem Auge verfolgen kann, weil sonst Schielen entsteht. Ferner dürfen Säuglinge nicht zu kleine Spielsachen und diese nicht zu nahe an die Augen gehalten bekommen, da sich hierdurch sehr leicht Kurzsichtigkeit und Schielen entwickelt. Daß die Einwirkung von unreiner, kalter und Zugluft auf die Augen, zumal wenn sich dieselben kurz vorher in reiner, warmer Luft befanden, von Nachteil sein muß, versteht sich von selbst.

Im eigentlichen **Kindesalter** muß das Auge durch eine Mütze mit großem Schirme oder einen Hut mit breitem Rande gegen das Sonnenlicht geschützt werden; es darf hell beleuchtete und glänzende Gegenstände nicht zu lange besichtigen und im Schlafe oder beim Erwachen nicht von Lichtstrahlen unmittelbar getroffen werden. Wirkt zu starkes Licht, besonders nach vorausgegangener Dunkelheit, auf die Augen der Kinder, so kann bleibende Schwäche des Gesichts die traurige Folge sein, wo nicht gänzliche Blindheit. Da es in diesem Lebensalter nicht selten zu Augenentzündungen kommt, so möge man sich merken, daß dabei die Augen durchaus nicht verbunden werden dürfen, sondern nur mit einem Schirme zu beschatten sind. Zu diesem Zwecke nehme man ein Stück stärkeres blaues oder grünes Papier, so groß, daß es, einfach zusammengeschlagen, etwas breiter und länger ist als die Stirn des Kindes, und befestige es mittels eines Bandes, das am oberen Rande zwischen beiden Blättern durchläuft, so um den Kopf, daß es etwa $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Centimeter über die Augenbrauen hervorragt. Das Züchtigen der Kinder durch Schläge auf den Kopf hat schon manchmal unheilbare Blindheit zur Folge gehabt.

Im **zweiten Kindesalter oder Kindergartenalter** vom dritten und vierten bis sechsten und siebenten Jahre sind die Augen der Kinder im Kindergarten nicht durch feine Handarbeiten (Ausstechen, Ausnähen), welche nicht mit vorgeneigtem Kopfe vorgenommen werden dürfen, anzustrengen und ist darauf zu sehen, daß die Kinder jetzt schon daran gewöhnt werden, die Augen richtig zu schonen (nicht im hellen Sonnenlichte zu arbeiten, nicht in die Sonne zu sehen, die Augen nicht mit schmutzigen Händen zu berühren u. dergl.).

Die meisten Rücksichten sind auf die Augen der Kinder **während der Schulzeit** zu nehmen, weil sie jetzt erst zum genaueren und anhaltenden Sehen verwendet und sehr leicht für den künftigen Gebrauch ruiniert werden. Gar oft wird das Auge schon in den Jahren des ersten Schulbesuchs stumpfer, schwächer, noch häufiger aber kurzsichtig. Man sehe daher sowohl zu Hause als in der Schule darauf, daß die Kinder beim Lesen und besonders beim Schreibenlernen den Kopf nicht zu sehr vorwärts neigen. Die Annäherung des Papiers auf 26 bis 30 Centimeter Entfernung genügt bei den gebräuchlichen Schriftgrößen für ein normal gebautes und gesundes Auge. Bemerkt man, daß ein Kind nur bei geringerer Entfernung die Buchstaben gehörig zu unterscheiden vermag, so lasse man seine Augen ärztlich untersuchen, ob Trübungen nach vorausgegangener Entzündung vor-

handen sind, oder bloße Kurz- oder Uebersichtigkeit oder anderweitig bedingte Schwäche der Sehkraft. Je nach diesem Befunde muß entweder ärztliche Hilfe oder aber eine besondere Behandlung des Kindes hinsichtlich des Unterrichtes eingeleitet, ja schon der künftig zu wählende Beruf des Kindes berücksichtigt werden. Bei Uebersichtigkeit, mitunter auch bei Kurzsichtigkeit, kann der Gebrauch einer Brille notwendig sein. Leider finden sich noch immer nicht in allen Schulen die Bänke der Größe der Kinder angemessen; in vielen ist auf die verschiedene Größe der Kinder keine Rücksicht genommen. Die für die kleineren Kinder bestimmten sollten niedriger sein, alle aber im gehörigen Verhältnis des Sitzes zum Pulte stehen, damit die darauf Sitzenden nicht genötigt wären, den Kopf dem Pulte zu nahe zu halten oder aber den Körper unnatürlich zu krümmen, um die Augen in die gehörige Sehweite (26 bis 30 Centimeter) zu bringen. Ueber die zweckmäßigsten Schulbänke siehe später unter Pflege des Schulkindes. Beim Schreibenlernen lege man den Kindern nicht nur eine hinreichend große Vorschrift vor, sondern lasse diese auch nur in gleicher Größe nachbilden. Punktierte Richtungslinien und jede Liniierung, welche durch gitterartig sich durchkreuzende Linien gebildet wird, sind durchaus verwerflich. Nie dulde man bei Kindern das Geizen mit dem Raume des Papiers, das Zusammendrängen der Buchstaben und Zeilen; auch sind blasse Tinten dem Auge schädlich. Nie dürfen Kinder bei unzureichendem Lichte lesen, schreiben oder gar zeichnen. Nichts verdirbt die Augen so leicht, als Fehlen gegen diese Vorschrift, und gegen keine wird häufiger gefehlt, als gerade gegen diese. So sind z. B. noch immer sehr viele Unterrichtszimmer so schlecht mit der nötigen Menge Lichtes versorgt, daß fast Dämmerung darin herrscht; wie häufig werden ferner nicht Schreib-, Lese- und Zeichenstunden zur Dämmerungszeit und bei trüber Beleuchtung gehalten. Auch der Druck der meisten Schulbücher gibt zu Ausstellungen vielfachen Anlaß; eine Schrift, deren mittlere Buchstaben (a, m, n, r) kleiner als $1^1/_2$ Millimeter sind, ist den Augen schädlich, weshalb die Schrift der Schulbücher mindestens eine Höhe von 2 Millimeter besitzen soll. Glänzende Wandtafeln gehören nicht in die Schule, sie müssen matt und nicht mit grellen Farben liniiert sein, um den Augen der Kinder nicht zu schaden. Das Wichtigste aber ist, daß man die Kinder nicht mit solchen Arbeiten überhäuft, welche die Augen beständig in Anspruch nehmen. Es ist gewissenlos, Kinder stundenlang hintereinander lesen, schreiben und zeichnen zu lassen. Auch der Handarbeitsunterricht der Mädchen bedarf der ärztlichen Aufsicht; streng ausgeschlossen von ihm sollte in diesem Alter jede Handarbeit sein, welche eine größere Annäherung als 30 bis 35 Centimeter an das Auge verlangt (feine Weißnäherei, englisches und französisches Sticken, Plattstich, Namensticken, feine Perlenstickerei, echte Spitzenarbeit u. dergl.). Zu den bei der heutigen Kindererziehung am häufigsten nachteiligen Schädlichkeiten gehört sodann vorzugsweise das viele Klavierspielen, zumal bei kleinen gestochenen Noten und abends beim künstlichen Lichte. Stets sei man endlich auf die gehörige Ruhe der Augen nach Anstrengungen derselben bedacht (s. S. 463).

Bei Bestimmung des Berufes nach den Schuljahren sollte weit mehr Rücksicht auf die Beschaffenheit der Augen genommen werden, als dies zur Zeit geschieht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele nur zu bald durch Augenleiden für ihren Beruf untauglich und unglücklich werden (s. bei den verschiedenen Berufsarten). Wer ein ganz gesundes Auge hat, mag nach Belieben seinen Beruf wählen, wer aber schwach oder kurzsichtig ist, oder wessen Augen sehr zu Entzündungen geneigt sind, der vergegenwärtige sich so genau als möglich die Anforderungen, welche der eben zu wählende Beruf an seine Sehkraft wahrscheinlicherweise stellen wird, und die verschiedenen Schädlichkeiten, welche diese oder jene Arbeit für seine Augen notwendig mit sich bringt. Wer bloß kurzsichtig ist, auch die feinsten Gegenstände unterscheiden und lange betrachten kann, sobald dieselben dem Auge nur gehörig (bis auf 10 bis 26 Centimeter) genähert werden, der kann Arbeiten vornehmen, welche ein genaues und angestrengtes Sehen erfordern. Jedoch ist es hier schon gewagt, sich eine Beschäftigung zu wählen, wobei man bald nähere, bald fernere Gegenstände genau zu betrachten hat, und zwar um so mehr, je größer die Kurzsichtigkeit und je bedeutender der Abstand zwischen den Gegenständen ist. Wer an Schwäche des Gesichts leidet, feinere Gegenstände, auch wenn sie ganz nahe an das Auge gehalten werden, entweder gar nicht unterscheidet, oder doch nicht hinreichend lange, der hüte sich vor der Wahl eines Standes, welcher den anhaltenden, besonders einförmigen Gebrauch der Augen zu kleineren, geschweige denn zu sehr kleinen Gegenständen erfordert. Hierbei werden deshalb so oft und so große Fehler begangen, weil man so häufig Menschen mit einer stumpfen, schwachen Sehkraft für kurzsichtige hält. Auch diejenigen, welche nur auf einem Auge an Schwäche des Gesichts leiden, müssen von einer Beschäftigung abstehen, bei welcher kleinere Gegenstände lange anzusehen sind. Man bedenke hierbei, daß Einförmigkeit der zu betrachtenden Gegenstände in Bezug auf Entfernung, Größe, Farbe und Beleuchtung einen weit größeren Aufwand von Sehkraft erfordert, als wenn Abwechselung hierin stattfindet, und daß, wo diese oder öftere Pausen in der Arbeit stattfinden, selbst ein minder kräftiges Sehorgan länger ausdauern kann. Wer in der Jugend viel an Augenentzündungen gelitten hat und noch leidet, sollte nie zu Arbeiten bestimmt werden, bei welchen die Einwirkung von Staub (besonders Wollstaub), Rauch, scharfen Ausdünstungen oder von Feuer und Hitze nicht wohl zu vermeiden ist. Schwächliche, bleichsüchtige, blutarme Mädchen, wenn sie sich dem Nähen, Stricken u. dergl. widmen, laufen sehr leicht Gefahr, über kurz oder lang infolge von Augenschwäche untauglich zu diesen Beschäftigungen zu werden. Möchten die Eltern, Lehrer und Vormünder die vorstehenden Winke bei der Wahl des Berufes ihrer Kinder und Pfleglinge nicht unbeachtet lassen!

Erwachsene haben ebenfalls Verpflichtungen gegen ihre Augen, denn diesen können von verschiedenen Seiten her sehr leicht Nachteile erwachsen. Das Licht und die Beleuchtung können insofern nachteiligen Einfluß auf das Auge äußern, als ebensowohl längere Entziehung des Lichts, wie übermäßig starkes Licht, besonders wenn letzteres plötzlich nach vorausgegangener Dunkelheit oder längere Zeit unausgesetzt einwirkt, die Sehkraft schwächen und lähmen kann. Ein sehr schädlicher Vorwitz ist das Schauen in die Sonne; das Betrachten einer Sonnenfinsternis ohne schützendes Glas hat schon öfters schwere Augenleiden nach sich gezogen; selbst das längere Betrachten des Vollmondes und das Sehen ins Feuer, in intensives elektrisches Licht kann nachteilig auf die Netzhaut des Auges wirken; ebenso bedarf bei Feuerwerken und heftigen Blitzen in der Nacht das Auge der Schonung.

Der schnelle Uebergang vom Dunklen zum Hellen zeigt sich hauptsächlich des Morgens beim Erwachen schädlich, zumal wenn gleich Sonnenlicht in das Auge fällt. Deshalb schlafe man entweder in keinem gegen Sonnenaufgang gelegenen Zimmer, oder verhänge in einem solchen die Fenster und stelle das Bett passend. Das Oeffnen

der Fensterläden eines Schlafzimmers geschehe ebenfalls mit Vorsicht und so, daß nicht die volle Dunkelheit plötzlich in hellen Tag verwandelt wird. Den Fensterläden sind deshalb Jalousien und graue oder blaugraue ungemusterte Rouleaux weit vorzuziehen. Wer eine Nachtlampe brennt, der treffe eine solche Vorrichtung, daß ihr beschirmtes Licht weder unmittelbar noch mittelbar (durch Abprallen von heller Wand oder Decke) in die Augen fällt, sowohl beim Erwachen als beim Schlafen. Sehr nachteilig wirkt ferner das von hellen oder glänzenden Gegenständen (von Schneeflächen, Sandsteppen, Kalkfelsen, hellen Wänden, Wasserflächen, glatten Fußböden, polierten Möbeln) zurückgeworfene Licht. Als Schutz gegen die nachteilige Wirkung dieses Lichtes dienen blaue oder rauchgraue Brillen, blaue (nicht gemusterte) Schleier, weiße blaugefütterte Sonnenschirme, Beschatten des Auges durch breite Schirme und das öftere Ausruhen des Sehorgans durch Ansehen beschatteter oder mattgefärbter Gegenstände. Stets erinnere man sich übrigens daran, daß auch das stärkste Licht, wenn es nur von oben einfällt, weit eher vertragen wird, als ein schwächeres, welches von unten oder von der Seite her das Auge trifft.

Ganz besonders aufmerksam auf das Licht und die Beleuchtung muß derjenige sein, der durch seinen Beruf vorzugsweise auf den Gebrauch der Augen angewiesen ist. Er muß um so mehr auf eine gehörige Beleuchtung bei seinen Arbeiten bedacht sein, je feiner diese sind, je weniger Zeit und Ruhe sie gestatten und je weniger Abwechselung sie dem Auge darbieten. Denn bei fehlerhafter Beleuchtung verliert auch das gesündeste Auge früher oder später an Schärfe und Ausdauer im Sehen, verfällt in Kurz- oder Weitsichtigkeit. Fehlerhaft und dem angestrengten Auge insbesondere schädlich ist die Beleuchtung, wenn das Licht zu schwach und deshalb unzureichend, wenn es zu stark, grell und blendend, wenn es unstät, bald stärker, bald schwächer, wenn es ungleichmäßig verteilt, durch Schatten unterbrochen, wenn es unrein, in seiner Zusammensetzung vom reinen Tageslichte abweicht, und wenn es in fehlerhafter Richtung einfällt. Da die künstliche Beleuchtung durch Kerzen- oder Lampenlicht die genannten Fehler am häufigsten an sich trägt, so wird für die, welche bei künstlicher Beleuchtung ihre Augen anzustrengen gezwungen sind, ganz besondere Vorsicht nötig. Zunächst müssen Licht- und Lampenschirme angewendet werden, und diese dürfen nie ganz undurchsichtig sein, sondern müssen noch eine gewisse Menge Lichts durchlassen. Bei Lampen kann der Schirm aus innen mattgrauem oder bläulichem Glase, bei Kerzen aus grauem, blauem oder grünem Seidenpapier oder Taffet bestehen; auch schwach graue oder blaue Cylinder verrichten gute Dienste. Die Blendung der weißen Milchglasglocken läßt sich am besten durch einen (nicht durchbrochenen) Schleier von blauem oder hellgrauem Seidenpapier bewirken; die „Lichtschützer", welche die Flamme in Form eines Bechers aus Milchglas umgeben, sind bei Tischlampen dem unter dem Schirm (Lampenglocke) angebrachten Teller vorzuziehen, weil sie der Luft den Zutritt gestatten und so die Ueberheizung verhindern, die bei den mit Tellern geschlossenen Lampen in der Regel stattfindet. Grüne Papier-Lampenschirme (besonders die gefalteten) wurden mehrfach arsenikhaltig gefunden. Die Glaskugeln, deren sich manche Arbeiter vor einer Lampe oder einem Licht bedienen, müssen mit bläulichem Wasser gefüllt sein; dieses Wasser bereitet man sich durch Kupferammoniak, von dem man dem Wasser so viel zusetzt, daß ein weißes Papier, durch die Flüssigkeit angesehen, schön himmelblau erscheint.

Die Unstetheit des künstlichen Lichtes zeigt sich am meisten bei den gewöhnlichen Kerzen und offenen Lampen, weil diese stets flackern; deshalb sind mit Cylindern umgebene Flammen bei weitem vorzuziehen.

In Bezug auf Reinheit und Gleichmäßigkeit der Flamme verdienen Wachskerzen den Vorzug vor Stearinkerzen und diese vor Talglichtern. Das reinste und gleichförmigste Licht geben gut gebaute und richtig beschirmte, nach Argandschem Prinzip (mit Rundbrennern) verfertigte Oel- und Petroleumlampen, sowie eine ruhige, beschirmte Gasflamme, nur kann man sich dabei ein zu starkes und schädliches Licht beim Arbeiten angewöhnen. Wenn man nämlich nach langem Lesen, Schreiben u. dergl. weniger deutlich sieht, so ist man der Meinung, die Lampe leuchte weniger, während doch Ermüdung des Auges daran schuld ist. Bei diesen Lampen, sowie auch bei Anwendung von Schirmen hat man ferner darauf zu achten, daß das Auge nicht durch grelle Unterschiede zwischen Licht und Schatten beleidigt werde; die ungleiche Verteilung des künstlichen Lichtes, sowie glänzende Fußgestelle der Lampen und Leuchter schaden vorzüglich empfindlicheren Augen sehr leicht. Empfindliche Augen, welche durch das reflektierte Licht des weißen Papiers gestört werden, sind durch eine, aber nur sehr schwach graugefärbte Planbrille zu schützen. Eine unzweckmäßige Stellung des künstlichen Lichtes, so daß die Lichtstrahlen mittelbar oder unmittelbar, von der Seite oder von unten in das Augen fallen (besonders beim Lesen im Bette bei künstlichem Lichte), bringt stets Nachteile für das Auge, und man sehe deshalb darauf, daß das Licht mindestens einige Zoll höher steht als die Augen, und nicht zu sehr zur Seite oder wohl gar zwischen dem Auge und dem Gegenstande.

Auch rücksichtlich der Beleuchtung am Tage werden zum Nachteile des Sehorgans sehr häufig grobe Fehler begangen und nicht die nötigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet. So arbeiten manche bei viel zu starkem, ja sogar im unmittelbaren Sonnenlichte, andere dagegen wieder bei unzureichendem Lichte, in der Abenddämmerung, noch andere bei einer Mischung von künstlichem und natürlichem Lichte, wenn zu zeitig, bei noch vorhandenem Tageslichte, Kerzen oder Lampen angezündet werden. Nachteilig ist es ferner, hinter grünen oder roten Fenstervorhängen zu arbeiten, oder bei vielfach gebrochenem und ungleich verteiltem Lichte, wie hinter Gittern. Das Licht darf stets nur von einer Richtung her auf den Gegenstand fallen. Ebenso ist auch steter Wechsel in der Beleuchtung (wie beim Lesen im Freien unter Bäumen, beim Gehen und Fahren) schädlich. Man sehe ja auch darauf, daß beim Arbeiten kein falsches Licht in entgegengesetzter Richtung, von unten oder von der Seite auf den Gegenstand falle. Deshalb wird der Arbeitstisch am besten so gestellt, daß das Licht weder gerade von vorn, noch gerade von der Seite, sondern in der mittleren Richtung, schräg von oben, vorn und links darauf fällt; das Einfallen des Lichts von der rechten Seite her wirkt nachteilig, weil die Hand sich dann stets beim Schreiben Schatten macht. Wo das Licht von unten oder gerade von der Seite einfällt, müssen die unteren Fensterscheiben wenigstens durch bläuliche Vorsetzer verdunkelt werden. Da die Kräfte des Auges wie die aller Organe unseres Körpers beschränkt sind, so fordere man von denselben nicht zu viel und berücksichtige das Gefühl der Ermüdung. Wo aber unabänderliche Verhältnisse stärkere Anstrengungen der Sehkraft erheischen, da sei man auf Abwechselung in der Beschäftigung bedacht, denn man vergesse nicht, daß das Auge weit mehr aushält, wenn der Gegenstand der Beschäftigung in gewissen Zwischenräumen ge-

wechselt wird. Ist dies nicht möglich, dann müssen dem Auge wenigstens alle Stunden einige Minuten Ruhe gegönnt werden, wobei der Blick auf entfernte und beschattete oder mattgefärbte Gegenstände zu richten ist (Spazierengehen, Ball- und Billardspiel, Gartenarbeiten u. dergl.). Jeder, der seine Augen zum Besichtigen naher und kleiner Gegenstände anzustrengen genötigt ist, sollte jährlich einige Wochen behufs Schonung, Erholung und Kräftigung seiner Augen zu Ausflügen in das Freie, in die Wälder und Berge verwenden und dabei seine Augen vorzugsweise in die Ferne schweifen lassen. Wer nur mit einem Auge seine Gegenstände beobachtet (Uhrmacher, Mikroskopiker), sollte öfters mit den Augen dabei wechseln.

Außer unzweckmäßigem Lichte und falscher Beleuchtung können nun aber auch noch unreine Luft, Erkältungen, sowie mechanische und chemische Verletzungen dem Gesichtssinne schaden. Die Beschaffenheit der Luft ist insofern von Einfluß auf das Auge, als Staub, Rauch oder scharfe Dünste in derselben das Auge reizen und in Entzündung versetzen können. Wer sich einer solchen unreinen Luft häufig aussetzen muß, der reinige seine Augen öfter mit kühlem (weichem) Wasser, nur aber nicht dann, wenn er erhitzt ist, damit die Augen nicht zu schnell abgekühlt werden. Deshalb taugt auch das Waschen der Augen mit kaltem Wasser des Morgens gleich nach dem Erwachen nichts, besonders wenn man im Schlafe geschwitzt hat. Nie bediene man sich zum Waschen der Augen eines Schwammes, da in den Schwämmen nur zu oft für das Auge schädliche Teile enthalten sind, sondern lieber der bloßen Hände oder eines weichen leinenen Tuches. Bei starkem Winde und auf Reisen in staubigen Gegenden sind Schleier und große runde Staubbrillen (aus farblosen oder blaßgrauen Plangläsern) von Vorteil. Zugluft, besonders in feiner unmerklicher Strömung (durch das Fenster und offene Eisenbahncoupés) erregt ebenfalls leicht Augenentzündung. Fremde Körper, welche in das Auge gedrungen sind, wolle man ja nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick starr über die dem kranken Auge entsprechende Achsel und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder stark nach oben und unten abwechselnd, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser waschend. Sollte dies Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel oder durch jemand anderen mit dem Zipfel eines leinenen Tuches zu entfernen. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem oberen Augenlide und dem Augapfel festgehalten werden; um sie von hier zu entfernen, blicke man scharf nach abwärts, fasse dann das obere Lid an den Wimpern und ziehe es stark vom Augapfel nach ab- und vorwärts ab; gewöhnlich sieht man dann den kleinen Fremdkörper auf dem umgestülpten Lid liegen und kann ihn leicht mit dem Zipfel eines leinenen Tuches entfernen. — Metallarbeiter erleiden sehr häufig Augenverletzungen durch Metallsplitter und müssen deshalb ihre Augen durch Glimmerschutzbrillen schützen. Diese Brillen zerbrechen nicht, sind sehr leicht, kosten wenig und halten das Auge, da der Glimmer ein schlechter Wärmeleiter ist, kühl. — Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser in das Auge gekommen, so suche man sobald als möglich ärztlichen Rat und wende unterdessen kalte Umschläge an. Beim Eingedrungensein von Kalk, Asche, Tabak und dergleichen ätzenden Substanzen bringe man Oel, weiche (ungesalzene) Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und womöglich wegzuspülen, und mache sodann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das Zuhalten der Augen eines anderen von rückwärts (was sehr gern von Schulkindern gemacht wird), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. Auch Schläge auf den Kopf können durch starke Erschütterung des Sehapparates und Gehirns Blindheit nach sich ziehen. Beim Entkorken von Champagner- und Selters-

wasserflaschen halte man die letzteren immer so, daß der Pfropfen nicht gegen die Augen geschleudert werden kann.

Da das Auge nur ein Glied des ganzen Organismus ist, so hängt sein Wohlbefinden immer mehr oder weniger auch von dem Zustande des letzteren ab, so daß schon Hippokrates mit Recht bemerkte, daß das Auge nicht bloß ein Spiegel der Seele, sondern auch des Körpers ist. Den meisten Einfluß auf das Auge äußert natürlich das Gehirn, da zwischen diesen beiden Teilen eine sehr innige Verbindung besteht. Aber auch Erkrankungen des Rückenmarks, der Nieren, des Herzens und anderer Organe wirken in mannigfacher Weise auf die Sehkraft ein, und jeder körperliche Schwächezustand ist immer mit mehr oder minder großer Empfindlichkeit der Augen verknüpft, weshalb Nervenschwache, Blutarme und Rekonvalescenten ganz besondere Sorgfalt auf die Schonung ihrer Augen verwenden sollen.

Nachteiligen Einfluß auf das Auge üben besonders niederschlagende Gemütsaffekte (Gram, Kummer, anhaltendes und häufiges Weinen) und die die Nervenkraft erschöpfenden Leidenschaften und Krankheiten (besonders Ausschweifungen und Syphilis) aus. Sie erzeugen Augenschwäche, d. h. die Augen haben die Ausdauer zu angestrengteren Betrachtungen kleiner und naher Gegenstände verloren, sehen feinere Sachen entweder gar nicht oder nur kurze Zeit, indem selbige vor dem Auge zu zittern und sich zu verwirren anfangen, oder Drücken und Gefühl von Ermüdung der Augen erzeugen, so daß Pausen im Sehen gemacht werden müssen. Uebermäßiger oder vorzeitiger Geschlechtsgenuß schwächt selbst das gesündeste Auge, in noch viel höherem Grade natürlich schwache Augen. — Der Tabakrauch schadet den Augen in allen Fällen, wo die Augenlider in gereiztem, entzündetem Zustande (gerötet, schleimabsondernd, verklebt) sind. — Spirituosen sind dem Auge dann nachteilig, wenn sie häufig und so genossen werden, daß sie Blutandrang nach dem Kopfe erzeugen. Ueberhaupt können alle Störungen des Blutlaufs, vorzugsweise im Kopfe (durch enge Kleider, große Hitze), den Augen nach und nach schädlich werden.

Die Kurzsichtigkeit (Myopie, s. S. 265), ein leider immer mehr überhand nehmendes Augenleiden, bei welchem das Auge nur nahe Gegenstände zu sehen vermag, ist entweder ein angeborenes oder ein erworbenes Leiden. Die Ursache der erworbenen Kurzsichtigkeit ist in den allermeisten Fällen die schon in der Jugend, besonders in den Schuljahren (wo das Auge in andauernder Weise für die Nähe benutzt wird) zu findende schädliche Gewohnheit, alle Gegenstände zu nahe an das Auge zu halten, anstatt die Entfernung des Auges den verschieden weit abstehenden Gegenständen anzupassen (s. S. 459). Man sollte dies schon in der Jugend und ganz besonders in der Schule lernen, wo aber durch die unzweckmäßige Konstruktion der Schulbänke und Sitze, die falsche Beleuchtung und die kleine Schrift der Bücher die Kurzsichtigkeit manchmal geradezu anerzogen wird (s. bei Pflege des Schulkindes).

Was die **Krankheiten** der Augen betrifft, so muß bei denselben stets so bald als möglich ein guter Augenarzt zu Rate gezogen und dem Auge vor allem Ruhe gegönnt werden. Bei allen entzündlichen Zuständen ist das Auge gegen Licht, Staub, Rauch, Zug und Anstrengung zu schützen, darf aber nicht zugebunden werden. Ganz vorzüglich ist vor der Anwendung von Augengläsern zu warnen, bevor ein Arzt das Auge genau untersucht und seinen Rat erteilt hat. Denn es ist nicht leicht, Kurzsichtigkeit, Blödheit, Weitsichtigkeit, Ermüdung und Schwäche des Auges richtig zu beurteilen. Weiteres hierüber siehe später (bei den Krankheiten der Sinnesorgane). Am meisten werden aber die Augen durch den öfteren und längeren Gebrauch der Operngucker oder Theaterperspektive, zumal der geringwertigen, ruiniert. Geheimmittel gegen Augenleiden dürfen niemals in Gebrauch genommen werden, da sie sehr leicht den Augen großen Schaden bringen können.

2. Pflege des Gehörorgans.

Da der größte und wichtigste Teil des Gehörapparates (s. S. 271) innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, so ist der Hörsinn im allgemeinen auch weit weniger als der Gesichtssinn Gefahren ausgesetzt. Nur der äußere, stets vorsichtig zu reinigende Gehörgang und das Trommelfell sind vom äußeren Ohre aus, sowie die Ohrtrompete und Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle her nicht selten krankmachenden Einflüssen unterworfen. Bei jedem Ohrenleiden nehme man die Hilfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohre von einem Unkundigen großer, nicht wieder gut zu machender Schaden zufügen. Der größte Feind des Gehörorgans ist die Kälte in jedweder Form und Einwirkung, weshalb Ohrenkrankheiten weit häufiger in kalten Klimaten als in den wärmeren Regionen beobachtet werden.

Bei großer Kälte, schneidendem Wind oder Luftzug und schroffem Temperaturwechsel sind deshalb die Ohren, namentlich wenn der Kopf vorher erhitzt war, durch entsprechende Anordnung des Haars oder eine passende Kopfbedeckung, bei großer Empfindlichkeit durch Verstopfung des äußeren Gehörgangs mittels Watte gehörig zu schützen; auch lasse man sich nie bei kaltem Wetter, bei scharfem Ost- oder Nordwind oder während eines vorhandenen Schnupfens das Kopfhaar schneiden. Ebenso erfordern Waschungen des Kopfes und des Kopfhaares mit Wasser große Vorsicht und sollten nur vorgenommen werden, wenn man längere Zeit nachher im warmen Zimmer bleiben kann; besser eignen sich Waschungen mit spirituösen Flüssigkeiten, weil hiernach das Abtrocknen weit schneller und leichter erfolgt. Kalte Aufschläge auf das Ohr sowie kalte Eingießungen oder Einspritzungen in den Gehörgang sind unter allen Umständen als nachteilig zu unterlassen. Auch Durchnässungen des ganzen Körpers oder der Füße, sowie der Aufenthalt in dumpfen und feuchten Räumen und das Schlafen oder längere Liegen auf feuchter Erde kann schmerzhafte und langwierige Ohrenkrankheiten zur Folge haben.

Weiterhin ist, zumal bei Kindern, das Eindringen fremder Körper in den Gehörgang zu verhüten. Kinder stecken sich oft Kirschkerne, Erbsen, Perlen u. dergl. ins Ohr, oder es kriechen auch wohl zuweilen Insekten in den Gehörgang. Man hüte sich, Bleistifte, Federhalter u. dergl. in den äußeren Gehörgang einzuführen; dieselben können leicht abbrechen und das abgebrochene Stück ist oft sehr schwer zu entfernen. Bei Entfernung fremder Körper enthalte man sich aller gewaltsamen Ausziehungsversuche und wende lieber langsames Ausspritzen oder Ausfüllen des Gehörorgans mit lauwarmem Wasser an. Hilft dies nicht, dann überlasse man das Entfernen des fremden Körpers einem geschickten Ohrenarzte.

Verstopfung mit angehäuftem und eingetrocknetem Ohrenschmalze, die schon oft Schwerhörigkeit und sogar Taubheit erzeugte und mit heftigem Sausen und Jucken im Ohre, Gefühl von Schwere und Völle, selbst Schwindel einhergeht, hebe man durch langsames und schonendes Erweichen der Pfröpfe und durch Ausspritzen des Ohres mit warmem Wasser (nicht Oel); sehr harte Pfröpfe werden am besten durch wiederholtes Eingießen einer lauwarmen Soda-Glycerinlösung (1 Teil doppeltkohlensaures Natron auf 10 Teile Wasser und ebensoviel reines Glycerin) erweicht und dann durch Ausspritzen entfernt; Pincetten und Ohrlöffel dürfen vom Laien zur Entfernung des Ohrenschmalzes nicht angewendet werden. Nach dem Ausspritzen ist das Ohr mit Watte zu verstopfen und dadurch vor Kälte und starkem Schalle zu schützen. Bei allen Ohraffektionen, besonders bei Ohrensausen und Schwerhörigkeit, ist sofort an eine Verstopfung des Gehörganges zu denken und derselbe mittels eines Ohrspiegels genau untersuchen zu lassen. Bei vermehrter Abson-

derung eines dünnen Ohrenschmalzes, welche meistens in einem entzündlichen Zustande der den Gehörgang auskleidenden Haut ihren Grund hat, streiche man Oel oder Glycerin mittels eines Pinsels, aber sehr behutsam, ein. Ist das Hören dabei verändert, dann wende man sich ja an einen guten Ohrenarzt. Bei allen Ausflüssen aus dem Ohre ist häufige, vorsichtige Reinigung des Gehörganges mittels lauwarmer Einspritzungen und Auspinselungen zur Heilung ganz unentbehrlich.

Die Ohrtrompete (s. S. 275) wird beim Schnupfen und bei Gaumen- oder Mandelentzündung häufig, namentlich bei Kindern, in Mitleidenschaft gezogen und von Katarrh befallen, der sich bis in die Paukenhöhle fortsetzen und Ohrensausen, sowie Schwerhörigkeit erzeugen kann (s. S. 280). Einatmungen warmer Luft und Wasserdämpfe, sowie örtliche Behandlung der Rachenaffektion leisten hier den besten Dienst. Bei sehr starkem Schalle (Kanonenschuß) thut man gut, entweder das Ohr zuzuhalten oder den Mund weit zu öffnen, um den Druck der Luft durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell auch von innen her wirken und so von beiden Seiten aus dasselbe vom Schalle treffen zu lassen, dadurch aber ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen desselben zu verhindern. — Die Gehörnerven verlangen Schonung vor Ueberreizung durch zu starke oder zu feine Töne und besonders durch zu plötzlichen Wechsel derselben, sowie durch zu anhaltendes und aufmerksames Hören. So sind wiederholt Schädigungen des Gehörorgans infolge andauernder Beschäftigung am Telephon oder Fernsprecher beobachtet worden. Da die Intensität der Töne, die man im Telephon hört, eine sehr geringe ist, so ist eine erhebliche Anstrengung des Hörvermögens erforderlich, welche das Ohr rasch ermüdet, gegen etwas stärkere Töne und Geräusche übermäßig empfindlich macht und unter Umständen auch nervöse Erregbarkeit, Schwindel und Ohrensausen zur Folge haben kann. Gegen die schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke, welche bei gewissen Berufsarten (Müllern, Schmieden, Maschinenarbeitern, Klempnern, Schlossern, Lokomotivführern u. a.) mit der Zeit zu mehr oder minder hochgradiger Schwerhörigkeit führen, schützt am besten die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Bereits Ohrenkranke sollten wohl bei der Wahl ihres Berufes hierauf Rücksicht nehmen. — Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Zerreißung des Trommelfells, sowie durch Erschütterung und Lähmung des Hörnerven sofort Taubheit erzeugen. — Störungen des Blutlaufes durch das Gehörorgan und das Gehirn, welche nicht selten die Schuld an Gehörleiden tragen, müssen vermieden und gehoben werden.

Die **Taubheit**, welche Stummheit nach sich zieht (s. S. 303), ist allerdings meist angeboren, doch kann sie auch in der ersten Kindheit durch Krankheiten des Gehörorgans erworben werden. Deshalb ist es durchaus nötig, so zeitig als möglich zu erkennen, ob ein Kind hören kann. Man forsche deshalb schon bei kleinen (einjährigen) Kindern danach und zwar indem man hinter dem Kinde plötzlich ein Geräusch macht. Bleibt das Kind dabei ganz teilnahmlos, wird es später bei der Unterhaltung seiner Umgebung durch nichts angeregt und aufmerksam, versucht es nicht, vorgesprochene Laute nachzusprechen, so läßt sich auf Taubheit schließen. Solche Kinder zeigen eine ungewöhnliche Regsamkeit der Züge, einen forschenden Blick und machen, anstatt ihre Bedürfnisse und Gefühle durch Laute auszudrücken, Gebärden und Zeichen, oft mit großer Lebhaftigkeit. Ist man von der Taubheit des Kindes überzeugt, dann suche man sofort Hilfe beim Arzte und bei einem tüchtigen Taubstummenlehrer, welcher dem Kinde das Sprechen lehren kann.

3. Pflege des Geruchsorgans.

Die Nasenhöhle (s. S. 287) ist dadurch der Sitz des Geruchssinnes, daß sich in den oberen Teilen ihrer Schleimhaut der Geruchsnerv verbreitet. Durch Entartung dieser Schleimhaut nun wird der Geruchssinn weit häufiger geschwächt, als durch zu starke Reizungen (Gerüche) des Geruchsnerven. Es ist deshalb dahin zu streben, daß die Nasenschleimhaut vor Krankheiten, namentlich chronischen Katarrhen, möglichst bewahrt werde. — Bei Kindern ist das öftere und ordentliche Reinigen der Nasenhöhle nicht zu verabsäumen, sowie das Bohren mit dem Finger in der Nase und das Hineinstecken fremder Körper zu verhindern. Auch müssen, wie beim Erwachsenen, Erkältungen und Einatmungen einer solchen reizenden Luft, welche Schnupfen erzeugen kann, so viel als möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sehe man sich vor, daß nicht Insekten in die Nase eingezogen werden. Der übermäßige Gebrauch von sehr scharfem Schnupftabak schadet dem Geruchssinne stets. — In Blei verpackter Schnupftabak kann Bleivergiftungen erzeugen.

4. Pflege des Geschmacksorgans.

Die Zunge in der Mundhöhle (s. S. 289) ist das Hauptorgan des Geschmackssinnes und kann recht leicht für ihre Geschmacksverrichtung weniger brauchbar gemacht werden, teils dadurch, daß ihre Schleim- und Oberhaut eine Veränderung erleidet, teils durch Entartung der Geschmackswärzchen und Ueberreizung der Nerven derselben. Man hüte deshalb die Zunge vor sehr reizenden, scharfen und brennenden Stoffen (Tabak, Gewürzen), vor zu heißen und zu kalten Substanzen, sowie vor Verletzungen (besonders durch scharfe und spitze Zahnkanten). Auch reinige man immer die Mundhöhle gehörig (s. S. 419) und entferne den Zungenbeleg durch zeitweiliges Abstreichen desselben. — Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhüte man durch Bestreichen mit feinem Oel oder Glycerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Mundwinkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser ab und bestreiche sie mit Fettigem (Vor-Vaseline).

5. Pflege des Tast- und Temperaturapparats.

Die Haut (s. S. 291) mit ihren Tastwärzchen ist, besonders an den Fingerspitzen und überhaupt an der Hand, weil hier der Hauptsitz des Tastsinnes ist, vor Verletzungen sowie vor Druck zu schützen, damit die Oberhaut nicht widernatürlich dick oder zu dünn über den Tastwärzchen werde. Die längere Einwirkung von sehr starker Hitze oder Kälte beeinträchtigt die Feinheit des Temperatursinnes und ist deshalb zu vermeiden. Auch sind die Nägel gut zu behandeln (nicht abzureißen oder abzubeißen, nicht zu tief abzuschneiden) und gehörig zu reinigen. Natürlich bedarf auch die Haut des ganzen übrigen Körpers der ordentlichen Pflege und Abwartung (s. S. 432).

Regeln für die Behandlung der Sinne.

1. Die Sinnesorgane sind **vor Verletzungen** (Schlag, Stoß, Erschütterung, Verwundungen) zu schützen; auch ist große Hitze und Kälte von denselben abzuhalten.

2. Die **Sinnesnerven sind nicht zu überreizen;** der Reiz muß der Beschaffenheit und Stärke des Organs angemessen sein.

3. Den Sinnesorganen muß die **gehörige Ruhe** gegönnt werden, wenn sie thätig waren, damit sie sich wieder gehörig restaurieren und kräftigen können.

4. Die Sinne sind **durch öftere Wiederholung einer und derselben Thätigkeit,** natürlich mit den gehörigen Zwischenpausen, zu üben, da sie durch richtige Uebung geschärft und gekräftigt werden. Die Sinneseindrücke dürfen aber nicht flüchtig und zu vielfach sein, sondern müssen mit Ruhe, Aufmerksamkeit und Ausdauer bei demselben Gegenstande aufgenommen werden.

IV. Pflege des Stimmorgans.

Um den Kehlkopf, das Organ der Stimmbildung (s. S. 297), richtig behandeln zu können, muß man wissen: daß der Kehlkopf den Eingang zu den Luftwegen (Luftröhre und Lungen) bildet, und daß also alle Luft, die wir ein- und ausatmen, durch seine Höhle hindurchstreichen muß; daß sein oberer Teil (mit dem die Stimmritze beim Schlingen verschließenden Kehldeckel) hinauf in den Schlundkopf ragt, und daß deshalb alles, was wir verschlucken, über denselben hinwegrutschen muß; daß die Auskleidung der Kehlkopfshöhle, sowie der Ueberzug der Stimmbänder von gefäß- und nervenreicher Schleimhaut gebildet ist, welche sich abwärts in die Luftröhre, aufwärts durch den Schlundkopf in die Mund- und Nasenhöhle fortsetzt; daß endlich die beim Sprechen und Singen nötigen Veränderungen der Stimmbänder und Stimmritze durch Muskeln und Nerven veranlaßt werden. Auf alle diese Momente ist bei der Pflege des Kehlkopfes Rücksicht zu nehmen, und deshalb sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die Luft, welche durch die Stimmritze streicht, darf niemals eine solche sein, welche Entzündung der Schleimhaut (Katarrh mit Heiserkeit und Husten) erregen kann, sonach nicht rauh und sehr kalt, mit Staub, Rauch (besonders auch Tabakrauch) oder schädlichen, besonders ätzenden Gasarten (wie Chlor, Ammoniak, Leuchtgas, Kohlensäure) verunreinigt sein. Sehr heftige, häufig wiederkehrende und lang andauernde Kehlkopfkatarrhe, wenn sie auch nicht gefährlich sind, hinterlassen doch in der Regel eine Verdickung des Schleimhautüberzugs der Stimmbänder und erzeugen deshalb eine rauhe, unreine, metallose Stimme. Vorzüglich leicht tritt ein solcher Katarrh dann ein, wenn der durch Singen, lautes und längeres Sprechen oder durch Einatmung warmer Luft erhitzte Kehlkopf plötzlich von kalter rauher Luft (innerlich wie äußerlich) getroffen wird. Darum müssen alle, die ihre Stimme lieb haben, wenn sie ihren Kehlkopf anstrengten oder in größerer Wärme atmeten und dann in Kälte kommen, den Hals bis oben heran warm bekleiden und dürfen durch den Mund keine Luft einatmen, sondern sollen nur durch die Nase, oder durch ein vorgehaltenes Tuch, oder durch einen Respirator Atem holen.

2. Was wir genießen, Speisen und Getränke, können auf die Kehlkopfsschleimhaut schädlich (entzündend) einwirken, wenn sie scharf und reizend sind, wie starke Gewürze (Pfeffer, Senf), Säuren und Spirituosen. Sehr nachteilig ist besonders nach Anstrengung des Kehlkopfes der Genuß von Kaltem (Eis, Wasser, Limonaden). Ueberhaupt muß auf alles, was verschluckt wird, geachtet werden; Speichel mit starker Tabakssauce, feste und verletzende Körper (Gräten, Kerne, Knöchelchen, Hülsen u. dergl.) sind sorgsam zu vermeiden.

3. Starke und länger andauernde Anstrengungen des Kehlkopfs (der Stimmbänder) durch Schreien, Singen oder Sprechen müssen vermieden werden, denn sie erzeugen nicht selten einen Schwächezustand durch Ueberanstrengung der Stimmmuskeln und Nerven, und so (vorübergehend oder bleibend) eine Stimmverstimmung (Dysphonie), bei welcher die Stimme schwach, klanglos und ungleich, weniger metallisch, heiser, bald hoch und überschlagend, bald tief und monoton wird. Diese Dysphonie, welche am häufigsten bei Kanzelrednern, Schullehrern, Sängern und Kommandierenden vorkommt, kann auch durch vieles und zu langes Sprechen und Singen erzeugt werden und schließlich bei Mißachtung in vollständige Stimmbandlähmung übergehen. Viele Menschen sündigen ganz unglaublich gegen ihr Stimmorgan, als ob es unverwüstlich sei; selbst wenn ihre Stimme schon ganz verfallen ist, suchen sie sich, statt ihrem Kehlkopf einmal die nötige Ruhe zu gönnen, doch noch mit größter Anstrengung verständlich zu machen — kein Wunder, wenn dauernder Verlust der Stimme die Folge solch unvernünftigen Gebarens ist.

4. Das Aeußere des Halses verlangt auch Berücksichtigung; vor allem soll eine nicht zu enge und warme Halsbekleidung getragen und der warme (erhitzte und schwitzende) Hals nicht einer plötzlichen Abkühlung ausgesetzt werden. Man härte sich gegen Halserkältung dadurch ab, daß man die Haut des Halses und Nackens allmählich an häufige kalte Waschungen und Bloßtragen gewöhnt. Doch geschehe dies allmählich, d. h. man gehe von lauen und kühlen Waschungen erst nach und nach zu kalten über.

5. Jede heftigere Erkältung des Körpers, zumal nach starker Erhitzung, und besonders die der Füße, ist zu vermeiden, weil diese sehr gern Halsentzündung nach sich zieht.

Beim Gesang in der Schule ist darauf zu achten, daß der Kehlkopf nicht überangestrengt wird (Ausartung des Gesanges in Geschrei und Ueberschreitung des natürlichen Umfanges der Stimme sowohl nach der Höhe als nach der Tiefe hin). Bei der mit dem Wachstum des Körpers sich vollziehenden Umwandlung des Stimmorgans (Mutation, s. S. 300), die bei den meisten Knaben sich über vier verschiedene Klangregionen erstreckt, muß der Lehrer bei jeder einzelnen Stimmwandlung den Schüler rechtzeitig in eine tiefere Stimmkategorie einreihen oder zeitweilig ganz vom Singen dispensieren.

Tonbildung beim Gesange. Welche Ansprüche macht man beim Singen an einen Ton, wenn er als schön gelten soll? Er muß rein (von richtiger Höhe) und ohne Klangbeimischung, klangvoll und metallisch, gehörig stark und voll, fest (nicht tremulierend) und dauerhaft sein. Auf alle diese Eigenschaften läßt sich Einfluß ausüben, zumal wenn schon von Jugend auf dahin gewirkt wird. Wie bekannt (s. S. 298), entsteht der Ton im Kehlkopfe durch Schwingungen der mit Schleimhaut überkleideten unteren Stimmbänder, und diese Schwingungen werden durch die Luft veranlaßt, welche mit einiger Kraft von unten, von der Lunge her durch die Luftröhre und Stimmritze hindurchgetrieben wird. Gleichzeitig setzen die Stimmbänderschwingungen aber auch die Luft und die Wände der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze, sowie selbst die Wand des Brustkastens in Mitschwingung und geben dadurch, nach der verschiedenen Beschaffenheit dieser mitschwingenden Teile (besonders nach der verschiedenen Weite der Lufträume und der Schwingungsfähigkeit ihrer Wände) dem Ton einen stärkeren oder schwächeren Widerhall (Resonanz). Vermehren läßt sich diese Resonanz, wodurch der Ton an Fülle und Klang gewinnt, wenn man Lunge und Brustkasten durch tiefes kräftiges Atmen, sowie durch passende gymnastische Uebungen, besonders von Jugend auf, gehörig zu erweitern sucht. Gleichzeitig kräftigen diese Uebungen aber auch die Atmungsmuskeln und können insofern auf die Stärke und Gleichmäßigkeit des Tones, welche von der Kraft

und Gleichmäßigkeit abhängt, mit welcher die Luft durch die Stimmritze getrieben wird und die Stimmbänder in Schwingungen versetzt, großen Einfluß ausüben. Es darf der Ton nicht herausgestoßen, sondern er muß, wie die Italiener sagen, herausgesponnen werden (filiar il tuono). Ebenso wie nun die Erweiterung des Brustkastens und der Lunge die Resonanz des Stimmapparates verbessern kann, so vermag dies auch noch das Weitsein der Räume oberhalb des Kehlkopfes, wie des Schlundkopfes, der Mund- und der Nasenhöhle, weshalb diese Räume so lufthaltig als möglich sein müssen. Hierzu trägt aber bei: die richtige Stellung der Mund- und Gaumenteile, die Verkleinerung großer Mandeln und die Verdünnung der verdickten Nasen- und Gaumenschleimhaut. Was das Metall und die Reinheit (hinsichtlich der Klangbeimischung) des Tones betrifft, so sind diese Eigenschaften hauptsächlich von dem Schleimhautüberzuge der Stimmbänder abhängig, und alles, was diesen dicker, härter, trockener oder feuchter, als sich gehört, machen kann, thut dem Metall der Stimme Eintrag. Deshalb muß jeder Sänger und wer überhaupt singen will, seine Kehlkopfschleimhaut sorglich behüten und so behandeln, wie dies vorher angegeben worden ist.

Eine Hauptaufgabe beim Singen ist es nun, daß der im Kehlkopf erzeugte Ton oder die Schallwellen auch so ungetrübt als möglich aus dem Munde hervortönen. Um dieses zu können, müssen die obersten Luftwege, nämlich die sog. Rachenenge (d. i. die von dem Gaumensegel, den Mandeln, dem Zäpfchen und den Gaumenbögen begrenzte, Mund- und Schlundkopfshöhle verbindende Oeffnung über der Zungenwurzel), die Mundhöhle und der Mund ordentlich weit sein und gehörig geöffnet werden, damit der Ton nicht zu stark gequetscht werde und an zu vielen Stellen anpralle, wodurch er eine unangenehme Klangbeimischung erhält (wie der Kehl-, Gaumen-, Nasen- und Zahnton). Deshalb ist vorzüglich auf die Gaumen-, Zungen-, Zähne- und Lippenstellung zu achten, und der Sänger muß durch häufige Uebungen (Zungen- und Gaumenturnen) große Herrschaft über diese Teile (Gewandtheit in der Bewegung derselben) zu erlangen suchen. Auch ist der Umfang großer Mandeln (durch teilweises Ausschneiden) zu verringern.

Am besten ist der Tonanschlag, wie die Gesanglehrer sagen, wenn die Schallwellen vorn am harten Gaumen, dicht hinter den oberen Schneidezähnen antreffen. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß die Schallwellen (der Ton) so unbehindert als möglich und in der größtmöglichen Menge zum Munde herausströmen. Dies ist aber der Fall, sobald beim Singen die Vokale, besonders a und o, klar, rein und edel ausgesprochen werden. Die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Tons, welche von der Kräftigkeit der Kehlkopfmuskeln abhängt, kann nur dadurch erlangt werden, daß man die genannten Muskeln zunächst gut ernährt (durch kräftige Kost) und daß man dann ganz allmählich beim Singen eine Steigerung an Kraft und Ausdauer, mit den gehörigen Pausen dazwischen, eintreten läßt. Zu starke, zu lange und schnell aufeinander folgende Anstrengungen des Kehlkopfes erzeugen einen lähmungsartigen Zustand der Stimmnerven und Muskeln und dadurch eine Verstimmung der Stimme (s. S. 470), so daß dieselbe zittert (tremuliert), detoniert, oder sogar gänzlich versagt. Wie mancher Gesanglehrer und Sänger hat nicht schon durch solche Ueberanstrengungen die schönste und kräftigste Stimme ruiniert! Bevor die Muskeln des Kehlkopfs den nötigen Grad von Uebung und Kraft erlangt haben, de- oder distoniert die Stimme gewöhnlich öfters, d. h. die Töne weichen von ihrer richtigen und bestimmten Höhe nach unten oder oben hin etwas ab und werden unrein. Dies findet wie bei Schwäche der Stimmorgane auch noch bei schlechtem musikalischen Gehör und nicht selten auch infolge einer schlechten Lehrmethode statt. Hiernach muß also, um das Detonieren (wie auch das Tremulieren) zu heben, entweder das Stimmorgan durch zweckmäßige Behandlung gekräftigt oder das Gehör durch Hören guter Sänger, eines rein gestimmten Instrumentes und große Aufmerksamkeit bei den Gesangsübungen verbessert werden. Aengstliche Sänger singen meistens zu hoch, solche mit schlechtem Gehör zu tief. Beim Singenlernen thut man am besten, wenn man die zu singenden Worte vorher so edel und rein und so oft laut spricht, bis sie gerade ebenso gesungen werden können; dann wird man sicherlich keine Fehler in der Stimmbildung wahrnehmen. Ueber die Höhe und Tiefe des Tones, sowie die verschiedenen Stimmarten und Stimmregister s. S. 298 bis 301.

Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegungen; Turnen.

Um willkürliche Bewegungen ausführen zu können, bedürfen wir, wie sich wohl von selbst versteht, zunächst eines Willens (s. S. 109) und dann der Bewegungsorgane. Der Wille ist eine Thätigkeit unseres Gehirns (s. S. 243), und diese Thätigkeit, allmählich durch äußere Eindrücke angefacht, geht hier nach der Beschaffenheit der Hirnsubstanz, sowie nach der Gewöhnung (Uebung, Erziehung) derselben besser (kräftiger) oder schlechter (schwächer) vor sich. Die Bewegungsorgane sind die an bewegliche Teile, besonders an Knochen und Knorpeln befestigten Muskeln (s. S. 104), welche mit Hilfe von Nervenfasern, d. s. Bewegungsnerven, vom Gehirne aus durch den Willen in Thätigkeit versetzt werden. Das erste Erfordernis zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß sonach eine richtige Beschaffenheit der hierbei in Thätigkeit kommenden Organe (des Gehirns, der Bewegungsnerven, der Muskeln, des Knochen- und Knorpelgerüstes) sein. Es ist deshalb durchaus nötig, daß in diesen Teilen die Ernährung (der Stoffwechsel) durch Zufuhr guten Blutes und ungestörten Kreislauf desselben in gutem Gange erhalten werde. Wer viel Muskelkraft zu entwickeln hat, muß nicht nur zur Ernährung seines Muskelgewebes Eiweißstoffe einführen, sondern auch reichliche Mengen kohlenstoffreicher Nahrungsmittel, durch deren Verbrennung vorwiegend die mechanische Bewegung zustande kommt (s. S. 334 und 407). Es ist sehr unrecht, von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen dieselbe Willens- und Muskelstärke zu verlangen, wie von robusten, ausreichende Nahrung genießenden Personen. Die häufigen Beispiele, wo willens- und muskelkräftige Personen nach und nach durch schlechtere Ernährung ihres Nerven- und Muskelsystems (infolge von Nahrungsmangel, oder von unzweckmäßiger Nahrung, oder von Krankheiten) zu Schwächlingen werden, sprechen beredt dafür, wie sehr die Kraft und Energie des Bewegungsapparates von dem Ernährungszustande des Gesamtkörpers abhängen. Sodann verlangen die Bewegungsorgane zu ihrer ordentlichen Ernährung außer gutem Blute aber auch noch der richtigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen, weil nur dadurch der Stoffwechsel (die Anbildung neuer und Abstoßung alter Substanz) in ihnen ordentlich vor sich gehen kann. Zu langes und zu angestrengtes Thätigsein schadet hierbei ebenso wie andauerndes Nichtsthun. Bis zur äußersten Ermüdung fortgesetztes Bewegen kann recht leicht einen lähmungsartigen Zustand in den übermäßig angestrengten Teilen veranlassen.

Die **Ermüdung** der Muskeln kommt dadurch zustande, daß sich die Muskelzersetzungsprodukte (Ermüdungsstoffe) im Muskel selbst anhäufen, und daß der im Muskel vorhandene Sauerstoff verbraucht ist. Der Muskel ist nach seiner Arbeitsleistung in seinen physikalischen wie chemischen Eigenschaften ein wesentlich anderer als vor derselben, während der Ruhe. Er nimmt aber seine früheren Eigenschaften wieder an, sobald er einige Zeit lang ruht und von sauerstoffreichem Blute durchströmt wird (Erholung des Muskels). Am meisten wird durch die Ermüdung die

normale Erregbarkeit und die elektromotorische Kraft des Muskels herabgesetzt. Sodann häufen sich Milchsäure und phosphorsaures Kali im ermüdeten Muskel an; erstere scheint, wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, dem Eiweiß den zu seiner Zersetzung notwendigen Sauerstoff zu entziehen. Infolge von Neutralisation der Milchsäure durch das alkalische Blut in der Ruhe wird die Ermüdung auch mit gehoben. Ausgiebige Atmungsbewegungen, durch welche das Blut sauerstoffreicher und der gesamte Blutlauf ein flotterer wird, haben insofern einen günstigen Einfluß auf die Hebung der Ermüdung, als sie mit Hilfe der gesteigerten Cirkulation die ermüdenden Stoffe rascher aus den Muskeln entfernen.

Um Bewegungen immer geschickter, schneller und kräftiger ausführen zu lernen, dazu gehört nun öftere Wiederholung (Gewöhnung) und **allmähliche** Steigerung derselben hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit. Es bedarf gewöhnlich längerer Zeit der Uebung, ehe der Wille innerhalb des Gehirns gerade bloß diejenigen Nervenfasern (und auch durch diese nur diejenigen Muskeln) in Thätigkeit versetzt, welche eben nur thätig sein sollen. Bei den meisten mit Vorsatz ausgeführten Bewegungen kommen gleichzeitig und ganz unwillkürlich, aber wegen ungeschickter Anregung auch noch anderer als der zu gebrauchenden Nerven von seiten des Willens, noch eine Menge von Mitbewegungen (s. S. 112) in den verschiedensten Teilen zustande, wie die bisweilen höchst komischen Bewegungen bei Personen beweisen, welche Tanzen, Turnen, Fechten, Klavierspielen und andere komplizierte Manipulationen erlernen. Ebenso gelangen aber Gehirn, Nerven und Muskeln auch nur ganz allmählich durch gesteigerte Lebhaftigkeit ihres Stoffwechsels infolge zweckmäßigen Gebrauches zu einer größeren Kraft, weil sie dadurch an Menge und Güte ihrer Substanz gewinnen. Kurz, nur durch richtige Ernährung und richtigen Gebrauch (Uebung, Gewöhnung, Erziehung) des Hirnnerven- und Muskelsystems lassen sich geschickte und kräftige willkürliche Bewegungen erlernen.

Willkürliche Bewegungen (Turnübungen) können für den menschlichen Körper sowohl Vorteile wie Nachteile haben; um beide richtig beurteilen zu können, muß man die Wirkungen der Bewegungen während und nach ihrem Zustandekommen kennen. **Beim Bewegen** selbst wird a. der gesamte Stoffwechsel befördert. — b. Durch Muskelzusammenziehungen wird ein Druck auf die zwischen den Muskeln verlaufenden Blut- und Lymphgefäße ausgeübt und so der Blut- und Lymphlauf befördert. Besonders ist diese Druckwirkung auf den Blutlauf in den Blutadern, in welchen das Blut zum Herzen hinströmt, gerichtet. — c. Die Thätigkeit willkürlicher Muskelnerven teilt sich in den Nervenmittelpunkten (besonders im Rückenmarke) den Nerven unwillkürlicher Muskeln mit und so entstehen Mitbewegungen in den Vegetationsorganen, wie im Herzen, den Atmungs- und Verdauungsapparaten, durch welche die Thätigkeit dieser Organe (der Blutlauf, das Atmen, die Verdauung) gefördert wird. — d. Die Bewegung fördert die Thätigkeit der Haut (beim Gehen und Turnen gerät man in Schweiß). — e. Durch den Zug der Muskeln an den Knochen und Knorpeln, welche sie in Bewegung setzen und an welche sie angeheftet sind, wird auf die Ernährung und Gestaltung dieser einiger Einfluß ausgeübt; sie werden stärker und fester, die von ihnen umschlossenen Höhlen weiter. — f. Durch die Lenkung der Willensthätigkeit des Gehirns auf bestimmte Nerven und Muskeln scheint der übrigen (Verstandes-, Gemüts-, Gefühls-) Thätigkeit des Gehirns Einhalt gethan und so das Gehirn beruhigt, entlastet zu werden. Deshalb verlieren sich beim Turnen und überhaupt Bewegungmachen sehr oft drückende Geistes- und Gemütsbeschwerden. — **Nach dem Bewegen** findet a. die Entfernung der Ermüdungsstoffe (Mauserung) statt. b. Der Blutfluß zu den gebrauchten Teilen steigert sich; die Muskeln schwellen an, es tritt frische Ernährungsflüssig-

keit in das Gewebe, und dadurch kommt es c. zur Bildung neuer Muskel- und Nervensubstanz, welche nach und nach an Masse und an Güte gewinnt.

Die **Vorteile**, welche Bewegungen haben, wenn sie dem Körper genau angepaßt sind und mit dem richtigen Maß und Ziel sowie mit der nötigen Vorsicht angestellt werden, sind also folgende: 1. Die Willensthätigkeit des Gehirns lernt leichter und besser vor sich gehen, es bildet sich ein kräftiger Wille mit Unerschrockenheit aus. — 2. Das Gehirn wird von psychischem Drucke entlastet, infolge der ableitenden Anregung seiner Willensthätigkeit — 3. Der Schlaf wird befördert, wegen Verbrauch von Sauerstoff und Hirnsubstanz, die sich dann im Schlafe restauriert. — 4. Die Muskulatur gewinnt an Stärke, Kraft, Ausdauer und Geschicklichkeit bei ihrer Thätigkeit, teils durch die bessere Ernährung, teils durch die Uebung derselben. Jede Verbesserung der allgemeinen Muskelernährung macht aber ihren Einfluß auch auf das Herz geltend, hebt dessen Energie und fördert den gesamten Blutlauf, durch welchen dann die ermüdenden Stoffe aus dem Muskel- und Nervengewebe flotter abgeführt werden. — 5. Es wird Hunger und Durst erzeugt, infolge des Verbrauchs von Muskel- und Nervensubstanz, sowie durch die Vermehrung flüssiger Absonderungen (besonders des Schweißes und Harns). — 6. Die zur Unterhaltung der Ernährung (des Stoffwechsels) nötigen Prozesse werden günstig beeinflußt, wie der Blutkreislauf, die Verdauung, der Speisesaft- und Lymphfluß, das Atmen, die Ab- und Aussonderungen, die Wärmeentwickelung. Es gibt kein besseres Mittel zur Hebung von Blutstockungen (Kongestionen), Verstopfungen, von Unthätigkeit der Haut u. s. f., als zweckmäßiges Bewegen. — 7. Das Gerüste des menschlichen Körpers wird besser entwickelt; die Knochen werden stark und fest, die Brust- und Bauchhöhle gehörig umfänglich, die Wirbelsäule wohlgestaltet.

Die **Nachteile**, welche Bewegungen dann haben können, wenn sie unzweckmäßig angestellt werden, sind folgende: 1. Lähmungsartige Schwäche infolge von Ueberanstrengungen. — 2. Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates, die nur auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten der Verstandes- und Gemütsthätigkeit des Gehirns zustande kommt. — 3. Zu starker Blutverbrauch und deshalb Blutarmut und Bleichsucht. — 4. Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen infolge zu häufiger und starker Anregung desselben. — 5. Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Atembeschwerden, durch unzweckmäßige Brustübungen. — 6. Mißgestaltung des Körpers, wenn nur gewisse und nicht alle Muskelgruppen desselben richtig gebraucht werden. Manche breitschulterige, dünnbeinige Turner, sowie die dickbeinigen und schmalbrüstigen Tänzerinnen beweisen dies.

Zweckmäßige Bewegungen, welche die oben aufgezählten Vorteile bringen, lassen sich nur dann anstellen, wenn man die Körperbeschaffenheit, die Lebensweise und gewisse Erscheinungen während des Bewegens gehörig beachtet. a. Was die Körperbeschaffenheit betrifft, so sind hierbei vorzugsweise der Ernährungszustand, der Muskel- und Knochenbau, sowie die Blutmenge zu berücksichtigen. Es ist sehr nachteilig, wenn sich magere, blasse, blutarme Personen dieselben Bewegungen zumuten wie robuste, denn sie müssen dadurch nur immer blutärmer werden. Kranke dürfen deshalb nie nach eigenem Gutdünken stärkere Bewegungen vornehmen, sondern müssen sich immer erst einer genauen ärztlichen Untersuchung unterwerfen. — b. Die Lebensweise verlangt insofern Berücksichtigung, als die Kost, Beschäftigung, das geschlechtliche Verhältnis von bestimmendem Einfluß sind. — c. Die Erscheinungen während des Bewegens, welche vorzugsweise ins Auge gefaßt und zur Regulierung der Bewegungen benutzt werden müssen, sind: das Herzklopfen, welches nie zu schleunig und sehr stark sein darf; das Atemholen, welches weder jagen noch sehr kurz (ober-

flächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, wenn sie sehr rot (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen von sehr großer Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung u. dergl.

Im allgemeinen lassen sich etwa folgende **Bewegungsregeln** aufstellen: 1. Man entferne alle beengenden Kleidungsstücke während des Bewegens, vorzüglich enge Hals- und Brustbekleidungen. — 2. Alle Muskeln müssen möglichst gleichmäßig geübt werden; deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen Gelenken des Körpers, natürlich in passender Abwechselung, vorzunehmen, und nicht bloß einzelne Muskelgruppen vorzugsweise auszubilden. Vorzüglich verlangen die Atmungs- und Bauchmuskeln die gehörige Bethätigung. — 3. Die Bewegungen sind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen, sondern man höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl als unangenehm empfunden wird. — 4. Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man ordentlich aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5. Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, wenn die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen sollen. — 6. Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Atmen zu halten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausatmen nicht bloß auf den Luftwechsel in der Lunge, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsprozeß von wesentlichem Einfluß ist. — 7. Man passe die Bewegungen immer genau den Umständen an; sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Atmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Empfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmagerung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich sollen Blutarme, Herz- und Brustkranke nur mit großer Vorsicht Bewegungen vornehmen. — 8. Kurz vor und nach stärkeren Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9. Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen, da diese sog. Erkältungs-, besonders Herzkrankheiten nach sich ziehen können.

In allen Lebensaltern sind **passende** Bewegungen des Körpers (gymnastische oder Turnübungen) von ausgezeichnet gutem Einfluß auf das Gedeihen unserer Gesundheit, abgesehen davon, daß sie den Körper auch wohlgestaltet, kräftig, dauerhaft und geschickt machen können. Aber freilich müssen die Bewegungen auch jedem einzelnen Körper richtig angepaßt werden, wenn sie nicht mehr Nachteile als Vorteile bringen sollen. In den Händen von Turnfanatikern, welche meinen, der Mensch lebe nur, um Turner zu sein, sowie unter Turnlehrern, die sich um die Einrichtungen im menschlichen Körper wenig oder gar nicht kümmern, werden Turnanstalten nun und nimmermehr zum Wohle der Menschheit beitragen. Besonders wichtig ist das Turnen für die weibliche Jugend, die schon durch die Sitte gehindert ist, sich so herum zu tummeln wie die Knaben. Das Tur-

nen ist zugleich das beste Mittel, die vorzeitige Steigerung des Nervenlebens, die zu vielfachen Krankheiten Veranlassung gibt, zu verhindern und die Willenskraft zu kräftigen. Wer verhindert ist, sich die nötige Bewegung durch körperliche Arbeit, tägliches Spazierengehen oder durch Besuchen eines Turnplatzes zu verschaffen, der mache wenigstens im Garten oder bei offenem Fenster im Zimmer methodische Freiübungen. Auch bei vielen Krankheitszuständen unterstützen geregelte Bewegungen (Heilgymnastik) die Heilung sehr; doch ist hierbei in jedem einzelnen Falle die Einholung ärztlichen Rates dringend geboten.

Am heilsamsten erweisen sich **Bewegungskuren:** 1. Bei Muskel-, Nerven- und Willensschwäche, wo man aber natürlich neben der richtigen Ernährung der beteiligten Organe ja recht allmählich von den schwächeren und einfacheren Bewegungen zu den stärkeren und zusammengesetzteren übergehen muß, damit nicht durch Ueberanstrengung Blutarmut und Schwäche erzeugt werde. — 2. Bei Unterleibsbeschwerden (besonders infolge sitzender Lebensweise) sind Bewegungen, zumal solche, welche die Bauchmuskeln anspannen, insofern von dem besten Erfolge begleitet, weil sie die Magen- und Darmbewegungen bethätigen und dadurch Verstopfungen und Blähungsbeschwerden heben; weil sie ferner den Pfortaderblutlauf, sowie den Speisesaftzufluß zum Milchbrustgange und Blute befördern und so Stockungen (Hämorrhoiden) wirksam entgegentreten. — 3. Auf Lungen- und Herzleiden üben Bewegungen im allgemeinen einen weit weniger günstigen Einfluß als auf Unterleibsleiden aus. Nur um einen schmalen und engen Brustkasten seinen Lungen geräumiger und die Atmungsmuskeln zum Atmen tüchtiger zu machen, dazu können sie viel beitragen. Hustende und Personen mit starkem Herzklopfen haben die größte Vorsicht bei Bewegungen anzuwenden. — 4. Hirn- und Nervenaffektionen, wenn sie nicht auf einer mangelhaften Ernährung und Ueberreizung des Nervensystems beruhen, werden durch Bewegungen nicht selten gehoben oder doch gebessert. Am meisten läßt sich von ihnen bei Hypochondrie, Melancholie und Hysterie, bei Schlaflosigkeit, Mißmut und Gemütsverstimmungen erwarten. — 5. Störungen im Blutlaufe der verschiedenen Organe (besonders bei sog. Vollblütigkeit) sind durch Bewegungen, zumal wenn diese alle Muskeln in Thätigkeit versetzen und mit kräftigen Ein- und Ausatmungen verbunden werden, häufig zum Weichen zu bringen. — 6. Zur Verbesserung des Blutes (z. B. bei Gicht und Rheumatismus, Vergiftungen, Säuferkrankheit) tragen Bewegungen neben den übrigen diätetischen Hilfsmitteln viel bei. — 7. Zu reichlicher Fettansatz wird neben zweckmäßiger Nahrung (s. S. 412) am besten durch reichliche Bewegung verhütet oder beseitigt. — 8. Bei Verkrümmungen, besonders der Wirbelsäule, die meistens von Muskelschwäche herrühren und deshalb bei bleichsüchtigen Mädchen so häufig vorkommen, sind zweckmäßig angeordnete Bewegungen in den meisten Fällen äußerst vorteilhaft; heilen sie die Verkrümmung in der Regel auch nicht vollständig, so bessern sie dieselbe doch oder verhüten ihre weitere Ausbildung. — 9. Gegen die nach der chronischen Gicht und Rheumatismus häufig zurückbleibende Steifigkeit der Gelenke werden zweckmäßige passive und aktive Bewegungen namentlich in Verbindung mit der sog. Massage (d. i. knetenden, streichenden und klopfenden Manipulationen) häufig mit bestem Erfolge angewandt. Zu passiven Bewegungen hat man auch sehr zweckmäßige Maschinen konstruiert (schwedische Heilgymnastik). — Nochmals sei aber ausdrücklich betont, daß nicht genug auf passende Ruhe nach und zwischen den Bewegungen geachtet werden kann.

Das **Turnen** (mit seinen Frei-, Stütz- und Hangübungen) ist allen anderen Bewegungen weit vorzuziehen, nur muß es mit Beachtung der oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln geschehen, wenn es nicht nachteilig sein soll. Auch das Bergsteigen ist eine ganz vortreffliche Uebung, welche auf Herz, Lungen und die gesamte Muskulatur, sowie auf das Gemüt einen wohlthätigen Einfluß übt, aber natürlich immer die nötige Vorsicht und gehöriges Maßhalten erheischt. Das Tanzen ist

gleichfalls eine heilsame Bewegung, sobald es nur nicht zu lange währt und mit Verlust von Schlaf verbunden ist, nicht in heißer, staubiger und verdorbener Luft, in engen Kleidungsstücken und unter Genuß spirituöser Getränke geschieht. Am meisten ist beim Tanzen eine Erkältung der Haut und des Atmungsapparates zu fürchten, weshalb aller schroffer Temperaturwechsel sorgfältig zu vermeiden ist. Ueber den kalten Trunk beim Tanzen s. S. 415. Ebenso ist das Schlittschuhlaufen eine sehr gesunde, auch dem weiblichen Geschlechte sehr zu empfehlende Bewegung, welche dem Körper nicht nur Kraft und Gewandtheit verleiht, sondern auch alle Funktionen des Körpers und den gesamten Stoffwechsel fördert und auch auf das Gemüt einen außerordentlich erfrischenden Einfluß übt. Auch das Schwimmen ist eine äußerst heilsame Bewegung, welche namentlich die Brust-, Arm- und Beinmuskulatur in Anspruch nimmt, die Brust ausgiebig erweitert und beiden Geschlechtern nicht eindringlich genug empfohlen werden kann; dazu kommt, daß der Schwimmende doppelten Genuß beim Baden empfindet und sich mit Vergnügen einem Elemente anvertraut, das dem Ungeschickten und Feigherzigen zeitlebens gefährlich und furchtbar bleibt. Das Reiten vermag teils durch die mechanische Erschütterung des Körpers, teils durch die zur Erhaltung des Gleichgewichtes nötige aktive Muskelanspannung die Blutcirkulation, Herzthätigkeit und Atmung zu fördern, sowie die Funktionen der großen Unterleibsorgane anzuregen, weshalb es Stubensitzern und Hypochondern vielfach empfohlen wird; freilich vermag es das Turnen und andere gymnastische Uebungen nicht ganz zu ersetzen. — Das Fahren auf dem Velocipede (Zwei- und Dreirad), sowie das Rudern sind dem Turnen zu vergleichen und verlangen, ebenso wie dieses, eine ganz allmähliche Steigerung im Betriebe und ja keine Uebertreibung, besonders aber gehörige Pausen zwischen der Anstrengung. — Das Arbeiten an der Nähmaschine, wobei arme, meist blutarme Arbeiterinnen viele Stunden lang mit den Füßen abwechselnd das Pedal treten, während auch die Muskeln der Arme und des Rumpfes angestrengt werden, ist im höchsten Grade schädlich, wenn es nicht mit den gehörigen Pausen stattfindet und dabei eine reichliche, zweckmäßige Nahrung genossen wird.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern.

Von seiner Geburt an bis zu seinem natürlichen Tode durchlebt der Mensch folgende Lebensabschnitte (s. S. 312): das Neugeborenen-, Säuglings-, Kindes-, Jugend-, Jünglings- (oder Jungfrauen-), Mannes- (Frauen-) und Greisenalter; oder: einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. In jedem dieser Lebensabschnitte zeigen sich gewisse Eigentümlichkeiten ebensowohl in Bezug auf den gesunden, wie auf den kranken Zustand des Körpers, und deshalb verlangt auch jedes Lebensalter seine bestimmte diätetische Behandlung für Körper und Geist.

I. Das Alter des Neugeborenen.

Sobald der Mensch das Licht der Welt erblickt, tritt er in den Stand des **Neugeborenen** und wird ein solcher während seiner ersten sechs bis acht Lebenstage genannt. Im Anfange dieser Zeit findet im kindlichen,

noch allen Ebenmaßes entbehrenden Körper insofern eine große Umwälzung statt, als verschiedene Organe, welche vor der Geburt unthätig waren, vorzüglich die Lungen und die Verdauungsorgane, in Thätigkeit treten, und andere, wie die Kreislaufsorgane, das Nervensystem, der Harn- und Hautapparat, ihre Thätigkeit ändern, noch andere Organe aber ihre Thätigkeit ganz einstellen. Nicht selten kommt freilich diese Umwälzung gar nicht oder nur teilweise und in falscher Weise zustande, und dann stirbt gewöhnlich das Kind bald nach der Geburt wieder, aus angeborener Lebensschwäche, wie man zu sagen pflegt. Etwa der zehnte Teil der Neugeborenen verfällt nach den statistischen Zusammenstellungen wieder dem Tode. Man glaube nun aber ja nicht etwa, daß die große Sterblichkeit unter den Neugeborenen wie auch unter den Säuglingen eine natürliche, durch die Zartheit des kindlichen Organismus bedingte sei; sie ist fast nur die Folge der vielen Fehler in der Behandlung der Kinder von seiten der Eltern.

Das neugeborene Kind ist im Durchschnitte 50 Centimeter lang und 3 bis 4 Kilogramm schwer; in den nächsten Tagen nach der Geburt, meist bis zum dritten und vierten Tage, verlieren alle Kinder 175 bis 225 Gramm an Gewicht und erreichen das ursprüngliche Gewicht meist am siebenten bis zehnten Tage wieder. Bei nicht reifen Kindern und bei künstlicher Ernährung dauert die Abnahme meist länger als vier Tage und ist auch etwas stärker. Der Neugeborene verlebt seine Zeit größtenteils im Schlafe und wird nur durch Eindrücke auf seine Empfindungsnerven zum Schreien gezwungen, was ebensowohl die Angehörigen auf die Bedürfnisse des Kindes aufmerksam macht, wie gleichzeitig auch den Atmungsapparat desselben kräftigt. Diese Eindrücke auf die Empfindungsnerven des Kindes (wie Nahrungsmangel, Nässe, Kälte, Luft- und Stuhlanhäufung im Darme und dergleichen) rufen nun aber nicht etwa Empfindungen, weder angenehmer noch unangenehmer Art (Schmerzen) im Inneren desselben hervor, denn das Bewußtseinsorgan, durch welches man empfindet, das Gehirn nämlich, ist zur Zeit noch gar nicht so ausgebildet, daß es empfinden könnte. Das Schreien wird ohne alle Empfindung bloß dadurch veranlaßt, daß die Nervenfäden, welche in der späteren Zeit allerdings zum Bewußtwerden der Empfindungen an den verschiedenen Stellen des Körpers dienen, jetzt nur diejenigen Nervenfäden, welche das Schreien veranlassen, in Thätigkeit versetzen, ohne aber im unentwickelten Gehirne, wie später, gleichzeitig Empfindungen erregen zu können. Das Schreien bei kleinen Kindern ist sonach wie das Thun und Treiben Chloroformierter ein unbewußtes und infolge der Nerveneinrichtung (Gesetz des Reflexes, s. S. 130) in unserem Körper ein erzwungenes. Es gibt dieses Schreien der Mutter die Andeutung, daß das Kind irgend etwas bedarf, und dieses Etwas, die Quelle des Schreiens oder der Ort und die Art des Eindruckes auf gewisse Empfindungsnerven, ist dann zu ergründen. Die gewöhnlichste Veranlassung des Schreiens bei gesunden Kindern ist Nahrungsmangel, sodann ein nasses kaltes Lager und zuweilen auch noch Luft- und Kotanhäufung im (dicken) Darme. Es wird deshalb das Schreien zumeist auch recht bald durch ein Trinkenlassen oder ein warmes trockenes Lager und, hilft beides nicht, durch einfaches Klystier von warmem Wasser gestillt werden können. Dauert das Schreien trotzdem noch fort, so ist es entweder ein krankhaftes oder auch schon, wenigstens bei etwas älteren Säuglingen, eine schlechte Angewöhnung.

Die hauptsächlichsten Bedürfnisse des Neugeborenen, der übrigens im ersten Bade genau zu untersuchen ist, um seine normale oder vielleicht abnorme Beschaffenheit kennen zu lernen, sind: passende Nahrung und Luft, sowie Wärme und Schutz vor äußeren Schädlichkeiten. Hat man das Kind in warmem Wasser (+ 28° R.) gebadet und angezogen, so reiche man demselben einige Löffel schwachen, etwas versüßten Lindenblütenthees (nicht Rhabarbersäftchen), um den im Munde befindlichen Schleim zu entfernen.

Man gewöhne das Kind ja nicht an das Umhergetragenwerden, an das Wiegen und Schaukeln, denn diese Bewegungen sind dem Kinde nicht zuträglich und legen zugleich den ersten Grund zum Ungezogen- und Trotzigwerden, sondern lasse dasselbe ganz ruhig in seinem weichen, warmen und trockenen Lager liegen; dasselbe bestehe am besten aus einer mit wasserdichter Unterlage überdeckten Matratze (Spreusäckchen), auf welche das Kind im lose umgelegten Wickelbettchen gelegt wird. Dem Kopf wird am besten ein Roßhaarpolster untergelegt. Je nach der Jahreszeit bedecke man das eingewickelte Kind mit einem leichten Federbett, einer Steppdecke oder gar nicht. Dieses Lager kann in einem Korbe (welcher nicht auf die Erde zu setzen ist, da dort die Luft kälter und kohlensäurereicher sein kann) oder in einer Bettstelle sein und muß so gestellt werden, daß das Kind von dem Lichte abgewendet liegt; auch kann es zum Schutze der Augen ein dunkelfarbiges Schirmdach haben, von welchem ein dunkler Schleier herabhängt, um das Kind vor Fliegen, Staub ꝛc. zu schützen, doch darf hierdurch der Zutritt der Luft nicht behindert und der Kopf nicht zu warm eingehüllt werden. Zu sog. Saug- oder Nutschbeuteln (Zulpen) darf eine vorsichtige und gewissenhafte Mutter nie greifen, um das schreiende Kind zur Ruhe zu bringen, da durch diese Hilfsmittel sehr leicht Krankheiten im Verdauungsapparate veranlaßt werden. Auch die moderne Gewohnheit, dem Kinde einen durch einen Kork auseinander gehaltenen Gummisauger (Saughütchen) zur Beruhigung in den Mund zu stecken, ist ganz verwerflich und hat schon wiederholt durch zu kräftiges Ansaugen den Erstickungstod des Kindes herbeigeführt. — Was die Nahrung des Neugeborenen betrifft, so ist die Milch der Mutter die zweckmäßigste; weniger tauglich ist Ammen- und Kuhmilch. Daß eine gesunde Mutter ihr neugeborenes Kind selbst stillen soll, wenigstens die erste Zeit seines Lebens, bedarf als eine dem Kinde wie der Mutter heilsame Natureinrichtung keiner weiteren Besprechung. Es stehe eine Mutter nur nicht gleich vom Stillen ab, wenn auch in den ersten Tagen die Milchabsonderung nicht sehr reichlich ist; sie kann es ja auch ruhig abwarten, da der Neugeborene nicht gleich in seinen ersten Lebenstagen vieler Nahrung bedarf. Etwa 12 bis 16 Stunden nach der Geburt, nachdem die Entbundene Ruhe genossen hat, lege man das Kind an die Brust, auch wenn noch keine Milch da ist; das Kind zieht die Milch allmählich hervor und macht auch die Warzen zum Stillen geschickt; es muß aber dieser erste Stillversuch nicht zu lange fortgesetzt werden. Uebrigens gebe man dem Kinde regelmäßig, aber nicht zu oft, alle zwei bis drei oder vier Stunden Nahrung und lasse dasselbe sich satt trinken. Sollte eine Mutter aber wirklich nicht stillen können oder ihres Körperzustandes wegen nicht dürfen, was aber nur der Arzt zu bestimmen hat, dann ersetzt Ammenmilch (siehe beim Säugling) am besten die Stelle der Muttermilch. Da bei der Wahl der Amme auf mancherlei, was der Laie nicht zu beurteilen imstande ist, Rücksicht genommen werden muß, so sollte man diese Wahl nur dem Arzte überlassen (s. S. 484). Wo weder Mutter- noch Ammenmilch dem neugeborenen Kinde gereicht werden kann, da darf das Kind durch kein anderes Nahrungsmittel als durch warme Tiermilch

ernährt werden, nur muß man diese durch Zusatz von Wasser und Milchzucker der Menschenmilch so viel als möglich ähnlich zu machen suchen (siehe später beim Säugling).

Die Luft, welche der Neugeborene einatmet, sei gleichmäßig warm (+ 15 bis 16° R.) und rein, bei Tage und bei Nacht; kalte und Zugluft, Staub, Rauch, Kohlen-, Wäsch- und Schweißdunst müssen sorgfältig ferngehalten werden. Diese reine Luft muß das Kind nun aber auch ungehindert und tief einatmen können, und deshalb darf die Brust und der Bauch desselben nicht fest eingewickelt, Mund und Nase nicht verdeckt werden. Wärme, natürlich keine übermäßige, ist eine unentbehrliche Bedingung zum Gedeihen und Gesundbleiben des Neugeborenen; so wie derselbe warmer Luft zum Atmen bedarf, so verlangt er auch eine warme Umhüllung. Kalte, feuchte Wäsche erzeugt sehr leicht Krankheit, ebenso Kühlwerden des Kindes beim Trockenlegen, Umziehen, Waschen und Baden desselben. Da die Haut noch sehr zart ist, so sehe man auch darauf, daß die Wäsche, welche dem Körper unmittelbar, aber nicht etwa zu fest, anliegt, weich und fein ist, denn bei harter, grober Umkleidung wird durch Reibung leicht rosenartige Entzündung oder Ausschlag erzeugt. Oeftere Reinigungen der Haut, durch warme (etwa fünf Minuten dauernde) Bäder (von + 28° R.), dürfen deshalb nicht unterlassen werden, weil die Haut des Neugeborenen von früher her noch mit Stoffen (Käseschleim) überzogen ist, welche der Hautthätigkeit hinderlich sind. Ueberhaupt unterstützt große Reinlichkeit, ebenso in Bezug auf den Körper wie auf die Umhüllung des Kindes, das Gedeihen desselben gar sehr. In durchnäßter Windel wird ein Kind gewöhnlich sehr bald unruhig, und nur wenn es durch Trägheit und Unachtsamkeit der Mutter oder Wärterin allmählich daran gewöhnt wird, bleibt es auch in der Nässe ruhig und ist dann später nur schwer an Reinlichkeit zu gewöhnen. Besonders sind diejenigen Stellen des Körpers, wo die Haut Falten macht und Reibungen sowie Schweiß, Urin u. dergl. ausgesetzt ist (After, Geschlechtsteile, Kniekehle, Achselhöhle, Hals), äußerst rein zu halten und beim Waschen die Falten gehörig auseinander zu machen. Bei dem ersten Entstehen roter entzündeter Stellen sind diese mit kühlem Wasser öfters abzutupfen und ein mit Zinksalbe oder Vaseline bestrichenes Leinwandläppchen dazwischen zu legen; wenn die Stellen sehr nässen, bestreue man sie mit einem Streupulver aus Bärlappsamen oder aus einem Teil Zinkweiß und fünf Teilen fein gepulverter Stärke. Auch die gehörige Reinigung der Mundhöhle und der Augen des Kindes (s. S. 458) werde nicht vernachlässigt.

Die richtige Behandlung des Nabels, obschon sie eine Sache der Kinderfrau geworden ist, muß doch auch von der Mutter gekannt und beaufsichtigt werden, da gar nicht selten durch Mißhandlungen des Nabelschnurrestes oder des eiternden Nabels tödliche Blutungen und Entzündungen (gewöhnlich mit Gelbsucht) hervorgerufen werden. Man wehre deshalb jedem Versuche, die Trennung des (mit einer beölten Kompresse bedeckten und mit einer Nabelbinde befestigten) Nabelschnurrestes zu beschleunigen, vermeide jedes Dehnen und Zerren daran, sowie jeden stärkeren und anhaltenden Druck; den nach Abfall des Nabelstranges noch eiternden Nabel reinige man ja recht oft durch Auftröpfeln lauen Wassers und sanftes Abtupfen und belege ihn dann öfters mit einem feinen weichen Leinwandläppchen, welches mit reinem Olivenöle, Karbol- oder Borvaseline bestrichen ist. Stärkere Entzündung und Eiterung oder gar Verschwärung

lasse man rechtzeitig vom Arzt behandeln. — Des gehörigen Schutzes und der richtigen Behandlung bedürfen bei Neugeborenen nun vorzugsweise noch die Sinneswerkzeuge und zwar ganz besonders das Auge. Denn da die Sinnesnerven und das Gehirn noch äußerst weich und zart sind, so können starke Eindrücke auf dieselben sehr leicht Lähmungen (Blindheit, Taubheit) oder doch wenigstens Schwäche der Sinne hervorrufen. Es sind deshalb starke und grelle Töne, sehr helles Licht und starke Gerüche vom Kinde abzuhalten. Wie das Auge des Neugeborenen zu behandeln ist, wurde schon S. 458 besprochen.

Fassen wir nun das, was eine Mutter oder ihre Stellvertreterin bei einem neugeborenen Kinde zu beachten hat, kurz zusammen, so ergeben sich folgende Regeln: Der Neugeborene erhalte eine reine, trockene, warme, lockere und zarte Umhüllung, trinke passende Milch, atme bei Tag und Nacht eine warme reine Luft ein, werde in jeder Beziehung rein gehalten und vor allen stärkeren Sinneseindrücken, sowie überhaupt vor äußeren Schädlichkeiten geschützt. Werden diese Regeln gehörig befolgt, dann wird ein neugeborenes Kind, wenn es sonst gesund geboren wurde, nicht leicht von Krankheiten (s. später) befallen werden.

Gesündigt gegen den Neugeborenen wird häufig durch zu festes Einwickeln, nicht gehörig warmes, trockenes und reines Lager und zu warme Kopfbedeckung; — durch das unvernünftige Schaukeln und Wiegen; — durch Darreichen von abführenden Säftchen, Zulpen (Saug- oder Nutschbeuteln, Gummisaugern); — durch ungenügende Reinigung der Saugflaschen und Milchgefäße; — durch Einfallenlassen zu grellen Lichtes in die Augen und falsche oder unzureichende Reinigung dieser Sinnesorgane; — durch rauhe und unreine, übelriechende Luft zum Atmen; — durch Erkältung beim Baden; — durch zu geringe Sorgfalt und Reinlichkeit bei Behandlung des Nabels; — durch unreine feuchte Wäsche und Umgebung.

II. Säuglingsalter.

Aus dem Alter des Neugeborenen tritt der Mensch in das des Säuglings, und dieses begreift, mit Ausnahme der frühesten Lebenstage, die ersten neun bis zwölf Monate nach der Geburt in sich, sonach die Zeit, während welcher das Kind von der Mutter gesäugt werden soll. In dieser Lebensepoche, in welcher jedenfalls schon die Erziehung durch richtige Gewöhnung beginnen muß, werden sehr oft so arge Verstöße gegen die Pflege, zumal gegen die Ernährung des Kindes gemacht, daß dasselbe entweder zeitlebens an den Folgen derselben (Blutarmut, englischer Krankheit, Skrofulose u. a.) zu leiden hat oder daran sehr bald zu Grunde geht.

Die wichtigsten Momente im Säuglingsalter sind das allmähliche Erwachen der Sinne, dem alsdann die ersten Spuren des Verstandes, der Sprache und willkürlichen Bewegung, das Aufmerken und Lächeln zu verdanken sind, und der Ausbruch der Zähne im 7., 8. oder 9. Monate. Der Körper des Säuglings gewinnt infolge von Fettablagerung an Rundung, seine Muskulatur (das Fleisch) wird nach und nach kräftiger, die Haut derber, die Knochen härter und die große Neigung zum Schlafen nimmt immer mehr ab. Der weichen, wässerigen Beschaffenheit der Hirnsubstanz wegen ziehen stärkere, besonders krankhafte Reizung der zum Gehirn

leitenden Sinnes- und Empfindungsnerven, durch Uebertragung ihrer Reizung auf Bewegungsnerven, sehr leicht widernatürliche Bewegungen nach sich, und deshalb werden Säuglinge häufig auch bei ganz unbedeutenden Krankheitszuständen von Krämpfen befallen, die sonach in diesem Lebensalter weniger gefährliche Erscheinungen als im späteren Leben sind. Am Schädel des Säuglings befindet sich vorn in der Mitte über der Stirn eine dünne, nicht verknöcherte Stelle, die große oder Stirnfontanelle (das Blättchen s. S. 96), welche sich erst gegen Ablauf des zweiten Lebensjahres schließen darf, wenn das Verstandesorgan, nämlich das in der Schädelhöhle verborgene Gehirn, und der Schädel nicht in ihrem Wachstume gestört und das Kind schwachsinnig werden soll.

Der Säugling wächst bis zum Ende des ersten Lebensjahres um 14 bis 18 Centimeter, also zu einer Länge von 64 bis 68 Centimeter; am schnellsten wächst er in den ersten Lebenswochen: in dem ersten Monat 4, dann 3—2 Centimeter, vom siebenten Monat ab nur noch 1 Centimeter monatlich. Das Gewicht des Säuglings vermehrt sich bis zum Ende des ersten Jahres um 6 bis 7 Kilogramm, beträgt also am Ausgang des 12. Monats gegen 10 Kilogramm. Von dem achten Tage an muß das Kind während der ersten vier Monate täglich um 20 bis 30 Gramm, und nach den ersten fünf Monaten um 10 bis 15 Gramm täglich an Gewicht zunehmen. Zahlreiche von Aerzten ausgeführte Wägungen haben ergeben, daß kein Kind, welches in dem ersten und selbst bis zu Ende des zweiten Lebensmonates nicht zum wenigsten um 17,5 Gramm täglich an Gewicht zunimmt, vollkommen gesund, regelmäßig entwickelt sein oder entsprechende und hinreichende Nahrung erhalten könne. Es ergibt sich hieraus die Wichtigkeit öfter (etwa allwöchentlich) wiederholter Wägungen der Säuglinge, welche genaue und zuverlässige Auskunft darüber geben, ob ein Kind bei einer bestimmten Ernährung gedeiht oder hinter dem seinem Alter entsprechenden Gewichte zurückbleibt. Es soll aber die durchschnittliche Gewichtszunahme des Säuglings betragen:

(Geburtsgewicht 3500 Gramm)

	Tägliche Zunahme	Monatliche Zunahme	Gesamtgewicht
am Ende des 1. Monats	35	1050	4550
2. „	32	960	5500
3. „	28	840	6350
4. „	22	660	7000
5. „	18	540	7550
6. „	14	420	7970
7. „	12	360	8330
8. „	10	300	8630
9. „	10	300	8930
10. „	9	270	9200
11. „	8	240	9440
12. „	6	180	9600

Die **Nahrung** des Säuglings darf nur Milch sein und zwar die der Mutter, wenn nicht gewichtige Gründe derselben das Stillen verbieten. Man sollte aber zur Beurteilung der Wichtigkeit dieser Gründe

stets den Arzt zu Rate ziehen, da in jedem einzelnen Falle die ernstlichste Erwägung nötig ist. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß es weder für die Mutter noch für das Kind von Vorteil, aber wohl von Nachteil ist, wenn kraftlose, blutarme, kurzatmige und hustende, überhaupt an einem chronischen Uebel leidende Frauen stillen. Ebenso sollten auch Mütter, welche schon mehrere Kinder verloren haben, die sie selbst stillten, ferner Mütter, welche während des Stillens bleich (blutarm), mager, kraftlos und sehr reizbar werden, sodann diejenigen, denen das Saugen des Kindes heftige Schmerzen verursacht, die von der Brust zum Rücken und Kopfe ziehen, alle diese sollten, zumal wenn sie nicht bei gutem Appetite sind, vom Stillen ablassen. Bei wieder eintretender Schwangerschaft ist das Stillen gleichfalls zu unterlassen. Stillt nun aber eine Mutter, dann hat sie auch die Verpflichtung, alles zu vermeiden, was ihrem eigenen Körper und dadurch auch dem des Säuglings schaden könnte (wie Erkältungen, Gemütsbewegungen, Diätfehler, Mangel an Schlaf, starke Anstrengungen u. dergl.), dagegen muß sie alles thun, was ihrem Kinde nützt. Zu letzterem gehört ganz besonders die Wahl passender, nahrhafter und leicht verdaulicher, aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsstoffen zusammengesetzter Speisen, d. h. solcher, welche eine gute, die richtige Menge an Käsestoff, Butter, Zucker und Salzen enthaltende Milch zu erzeugen imstande sind, wie Milch und Fleisch (mit dem gehörigen Fette), Ei (Eiweiß und Dotter), Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen, aber durchgeschlagen) und Nahrungsmittel aus den verschiedenen Getreidearten (aus Weizen, Roggen, Mais, Reis, Hirse ꝛc.)*). Zu vermeiden hat jede stillende Mutter alle schwerverdaulichen, blähenden, sauren, stark gesalzenen und scharf gewürzten Speisen (also namentlich alle geräucherten und gepökelten Fleisch- und Wurstsorten, Käse, alle Kohlarten, frisches Obst, Pilze, Kuchen, Salate u. dergl.), weil dieselben beim Säugling sehr leicht Blähungen, Koliken und andere Verdauungsbeschwerden hervorrufen. Neben dem Essen muß aber auch auf ein reichliches Trinken nicht erhitzender Getränke (von Wasser, Milch oder leichtem Biere) gehalten werden, damit das Blut und die Milch der Mutter stets den gehörigen Flüssigkeitsgrad erhalte (s. S. 349). Es versteht sich übrigens ganz von selbst, daß ebensowohl im Essen wie im Trinken gehörig Maß zu halten ist, um die Verdauung nicht zu stören. — Zur richtigen Diät einer Stillenden gehört nun außer der passenden Kost auch noch das Einatmen einer reinen Luft, mäßige Bewegung, hinreichender Schlaf und Gemütsruhe. Alle Leidenschaften (auch die geschlechtlichen) sind so viel als möglich zu beherrschen und zu mäßigen. Nach Gemütsbewegungen (Aerger, Schreck, großer Freude) ist es gut, das Kind nicht sogleich anzulegen, wohl aber die Milch abzuziehen und erst einige Stunden nachher wieder zu stillen. Die Brüste sind warm und bedeckt zu halten, aber nicht einzuengen und zu drücken.

*) Reichlicher Fettgenuß vermindert die Milchabsonderung, dagegen steigt dieselbe bei stickstoffhaltiger oder Fleischnahrung, im Vergleiche zur vegetabilischen Nahrung, bedeutend, und der Gehalt an festen Bestandteilen, namentlich an Fetten, weniger an Käsestoff, erhöht sich. Es geht daraus hervor, daß die Fettbildung für die Milch vorzugsweise aus Eiweißstoffen geschieht.

Muß die Stelle der Mutter von einer Amme ersetzt werden, dann sollte die Wahl derselben zunächst nur durch den Arzt und zwar nach vorheriger sehr genauer Untersuchung (auch der Geschlechtsteile) geschehen, und nur mit Zustimmung des Arztes sollte eine Mutter ihrer Sympathie oder Antipathie bei einer solchen Wahl folgen. Womöglich soll das Kind der Amme, welches gleichfalls ärztlich untersucht werden muß, dasselbe Alter wie das zu stillende haben, weil sich während der Zeit des Stillens allmählich nach dem Bedürfnisse des wachsenden Kindes die Beschaffenheit der Muttermilch etwas ändert. Die Amme sollte wenigstens nicht über sechs oder acht Wochen vor der Mutter entbunden worden sein. Hat man unter mehreren gesunden Ammen die Wahl, dann wähle man die, welche mit der Mutter von gleicher oder ähnlicher Konstitution ist. Durchaus nötig ist, daß die Amme von der Mutter fortwährend gehörig beaufsichtigt wird, besonders hinsichtlich der Menge ihrer Milch, der richtigen Nahrung, der Vermeidung von Erkältung und der Reinlichkeit. Nicht selten gebrauchen Ammen, bei denen die Milch sparsamer wird, diese und jene Hilfsmittel zur Sättigung des Kindes, welche demselben Nachteil bringen. Man beobachte deshalb das Kind beim Trinken, achte auf die Menge der Urin- und Stuhlausleerungen des Säuglings, der natürlich auch nicht viel ausleeren wird, wenn er nicht genug Nahrung bekommt, und überzeuge sich durch wiederholte Wägungen des Säuglings, ob er in der gehörigen Weise zunimmt (s. oben S. 482). Unpassend ist die Amme für das Kind, wenn dasselbe nicht zunimmt, wohl gar welk und mager wird, fortwährend unruhig und mit Blähungen oder Durchfall behaftet ist. — Was die Behandlung der Amme betrifft, so muß die Nahrung derselben natürlich gehörig nährend sein, wie bei der stillenden Mutter, einfach und der Amme zusagend, aber nicht zu sehr von derjenigen abweichend, welche die Amme früher genossen hat. Ebenso darf eine an anstrengende Arbeit gewöhnte Person nicht müßig dasitzen; mäßiges Arbeiten und der tägliche Genuß frischer Luft nützt jeder Amme. Sowie nun die Mutter an die Amme ziemlich viel Ansprüche macht, so vergesse eine Mutter aber auch nicht, daß sie auch Pflichten gegen eine Amme zu erfüllen hat. Eine freundliche, aber ernste und konsequente Behandlung, ohne zu weit getriebene Freundlichkeit und Vertraulichkeit, wird bei den meisten Ammen gut angeschlagen. Daß einer Amme manches nachzusehen ist, versteht sich bei ihrem meist niedrigen Bildungsgrade von selbst. Daß ein Kind mit der Mutter- oder Ammenmilch den Charakter seiner Ernährerin oder wohl gar Laster mancher Art einsaugen sollte, ist blanker Unsinn; Laster werden immer erst anerzogen. — Weder Mutter noch Amme dürfen das Kind zu sich ins Bett nehmen, weil im Schlafe schon mancher Säugling erdrückt worden ist. Der Eintritt der Regel während des Stillens ist gewöhnlich an sich kein Hindernis für dessen Fortsetzung; nur wenn die Milchabsonderung danach spärlicher wird oder das Kind anhaltende Verdauungsstörungen zeigt, ist ein Ammenwechsel vorzunehmen.

Das Aufziehen des Kindes ohne Mutter- oder Ammenmilch ist ein äußerst schwieriges, nur von sehr gewissenhaften Müttern richtig auszuführendes Geschäft und darf in den ersten sechs bis acht Monaten nur durch Tiermilch geschehen, welche in ihrer Beschaffenheit und Temperatur der Muttermilch so ähnlich als möglich herzustellen ist. Eine Hauptbedingung des glücklichen Erfolges hierbei ist: gute Milch und die größte Reinlichkeit. Eselinnenmilch würde am meisten zu empfehlen sein, weil sie der Frauenmilch in ihrer Zusammensetzung am meisten ähnelt, ist aber meist schwer zu beschaffen. Kuhmilch, welche in der Regel zum Aufziehen der Kinder verwendet wird, ist im Vergleich zur Frauenmilch zu reich an Butter und Käse, dagegen zu arm an Milchzucker; sie muß deshalb mit Wasser verdünnt und mit Milchzucker versetzt werden. Ziegenmilch muß etwas (1/4) mehr verdünnt werden, weil sie noch fetter als Kuhmilch ist. Bei stillenden Frauen sieht man, daß die Milch während der Dauer des Säugens allmählich Veränderungen erleidet; denn während der Buttergehalt sich ziemlich gleich bleibt, nimmt im Laufe des Stillens entsprechend dem Wachstume des Säuglings der Käsegehalt zu, während der Milchzucker sich allmählich vermindert. Dies ist beim Aufziehen kleiner Kinder ohne Amme wohl zu berücksichtigen. Der Grad der Verdünnung richte sich nach dem Alter des Kindes: anfangs, in den ersten drei bis vier Wochen, sind zwei Drittel (unter Umständen selbst drei Viertel) abgekochtes heißes Wasser zuzusetzen, im zweiten und dritten Lebens-

monate nimmt man gleiche Teile gute, nicht abgerahmte Milch und Wasser; vom vierten Monat an drei Teile Milch und einen Teil Wasser. In den ersten acht Tagen setze man dieser Verdünnung, die stets frisch bereitet werden muß, zwei Theelöffel, später einen Theelöffel Milchzucker auf eine Obertasse Getränk zu. Nach Ablauf des vierten oder fünften Monats gibt man dem Kinde reine Kuhmilch; wird sie nicht vertragen (wird das Kind zu dick oder bricht es die Milch weg), dann muß wieder ein Viertel heißes Wasser zugemischt werden. Kann man keine reine, unverdünnte Milch bekommen, wie das in Städten leider oft der Fall ist, dann muß weniger Wasser zugesetzt werden. Zu stark verdünnte Milch ist schwer verdaulich. Wird die Milch nicht gut vertragen, so versuche man Zusätze von dünnem Hafer- oder Gerstenschleim, Fenchelwasser, Reisschleim, Arrowrootabkochung oder Kalbfleischbrühe (um den gerinnenden Käsestoff fein zu verteilen); oft wirkt auch in solchen Fällen der Zusatz der Timpeschen „Milchplätzchen" (ein bis zwei Stück auf die Flasche) günstig, durch welche dem Magen des Kindes Pepsin und Pankreatin mit der Milch zugeführt werden. Vielen Säuglingen bekommt auch das von Dr. Biedert angegebene Rahmgemenge gut; dasselbe setzt sich folgendermaßen zusammen:

1. Monat	1/8	Liter	Rahm,	—	Liter	Milch,	3/8	Liter	Wasser,	15	Gramm	Milchzucker,
2.	„	1/8	„	„	1/16	„	„	3/8	„	„	15	„	„
3.	„	1/8	„	„	1/8	„	„	3/8	„	„	15	„	„
4.	„	1/8	„	„	1/4	„	„	3/8	„	„	15	„	„
5.	„	1/8	„	„	3/8	„	„	3/8	„	„	15	„	„
6.	„	—	„	„	1/2	„	„	1/4	„	„	10	„	„

Die Milch ist nur von einer gesunden Kuh zu nehmen, welche eine regelmäßige gesunde Stallfütterung (keine Branntweinschlempe, Rüben, Kartoffeln, nicht viel grünes und nasses Futter) erhält; bei Grünfutterfütterung wirkt die Milch leicht Durchfall und Kolik erzeugend. Es gibt, namentlich in den Städten, viele schwindsüchtige Kühe, durch deren Milch wahrscheinlich leicht die Tuberkulose übertragen wird (s. S. 349). Kann man nicht täglich dreimal frisch gemolkene Milch bekommen, dann wähle man Morgenmilch. Man zieht im allgemeinen eine Mischung der Milch mehrerer Kühe dem ausschließlichen Entnehmen von einer Kuh vor, um Unregelmäßigkeiten und Erkrankungen, die gelegentlich jede Kuh befallen können, durch die Mischung möglichst auszugleichen und immer eine möglichst gleichförmige Milch zu erhalten. Sofort nach dem Empfang muß die Milch sorgfältig aufgekocht werden, um die Gefahr einer Uebertragung von Krankheitskeimen zu vermindern (s. S. 349); am besten eignet sich hierzu der Milch-Kochapparat von Professor Soxhlet (zu beziehen durch Metzeler & Co. in München sowie durch A. Dreßler, Leipzig, Georgenstraße 3), in welchem die für einen Tagesverbrauch ausreichende Menge Milch in kleinen, 1/7 Liter fassenden Flaschen 40 Minuten lang der Siedetemperatur ausgesetzt, dadurch von allen organischen Keimen und Gärungserregern befreit (sterilisiert) und somit außerordentlich haltbar gemacht wird. Der Soxhlet-Apparat sollte in keiner Familie fehlen.

Um das Sauerwerden der Kuhmilch zu verhüten, setze man in der warmen Jahreszeit doppeltkohlensaures Natron (s. S. 346) zu und bewahre die Milch, dafern man keinen Soxhlet-Apparat besitzt, in verschlossenen Gefäßen im Keller auf. Alle Milchgefäße sind natürlich sehr rein zu halten (Ausbrühen mit Sodawasser). Die Temperatur des Getränkes soll stets ungefähr 28° R. betragen und das Gefäß, woraus das Kind trinkt (am besten eine gläserne Saugflasche, ein Schiffchen von Porzellan), immer äußerst rein und sauber sein. Die modernen Saugflaschen mit langem Gummischlauch und bis an den Boden reichendem Glasrohr können durch ungenügende Reinigung sehr gefährlich werden. Das Saughütchen auf der Flasche, welches wie diese peinlich rein zu halten ist, sei von schwarzem Gummi, da an den weißlichen (vulkanisierten) Gummisaugern Schwefel und Zinkoxyd haften kann. Da das Kind langsam saugen soll, so darf das Loch im Saughütchen nicht zu groß sein, aber auch nicht zu klein, damit das Kind beim Trinken nicht ermüdet. Mehr wie 1 bis 1 1/2 Liter Kuhmilch im Tage soll man übrigens nicht geben; sobald mehr Appetit vorhanden ist, reiche man zwischendurch schleimige Fleischbrühsuppen oder dünne Kindermehlsuppen. Ueberhaupt kann vom dritten Monat an täglich einmal eine Fleischbrühsuppe

(am besten von Kalbfleisch) mit einer feinen, durch mehrere Stunden gekochten Mehlsubstanz verabreicht werden.

Milchkonserven und Milchsurrogate. Wo eine gute unverfälschte Milch nicht zu erlangen ist, versuche man zunächst die verschiedenen, im Handel käuflichen Milchkonserven. Das älteste derartige Präparat ist die bekannte kondensierte Schweizermilch (s. S. 346), welche jedoch wegen ihres beträchtlichen Zuckergehaltes leicht Darmkatarrh erzeugt und stärker verdünnt werden muß, wie auf den Büchsen angegeben ist (anfangs 1 : 15, später 1 : 12); weit zweckmäßiger ist Loeflunds sterilisierte Alpenmilch, welche ohne Zuckerzusatz kondensiert ist und in der gehörigen Verdünnung den Säuglingen gewöhnlich gut bekommt. Sehr empfehlenswert sind ferner die Scherffsche Milch, die von Drenckhan in Stendorf (Holstein) durch Kondensierung hergestellt wird, und Voltmers Muttermilch, in welcher durch Zusatz von Verdauungsfermenten der schwerverdauliche Käsestoff der Kuhmilch bereits vor dem Gebrauche peptonisiert und damit leichter verdaulich wird. Liebigs Ersatzmittel für die Mutter- und Ammenmilch, welches S. 350 beschrieben wurde, sowie die verschiedenen Kindermehle von Nestlé, Loeflund, Kufeke, Frerichs, Timpe, Rademann u. a. leisten bei älteren Säuglingen (nach der 12. Woche) oft gute Dienste, sollen aber auch bei diesen nicht ausschließlich gegeben werden. Professor Beneke hat bei 2 bis 3 Monate alten Säuglingen gute Resultate mit der Hartensteinschen Leguminose (s. S. 375) erzielt; auch bei Brechdurchfällen hat die Leguminosensuppe gute Dienste geleistet. Das beste Surrogat der Muttermilch ist und bleibt aber immer unstreitig Ammen- oder Kuhmilch. — Die stärkemehlhaltigen Ersatzmittel der Muttermilch, Mehl-, Semmel-, Arrowroot-, Tapioka-, Griesbrei, Maismehl (Maizena) u. a. sind unbedingt schädlich, weil der Säugling (dessen Speicheldrüsen noch keinen oder nur wenig Speichel absondern) dieselben noch nicht in Zucker, also in eine verdauliche Form (s. S. 333) umzuwandeln vermag, ganz abgesehen davon, daß die Stärke im Darme leicht in saure Gärung gerät (s. S. 329) und so Durchfall bewirkt. Sie schwemmen den Säugling nur auf und begünstigen in hohem Grade die Entstehung der englischen Krankheit und der Skrofulose.

Das **Entwöhnen** des Kindes von der Brust, ein sehr wichtiger Moment für das Kind, soll, wenn möglich, nicht vor oder gerade während des Ausbruchs der Zähne, sonach nicht vor dem zehnten bis zwölften Monat, und bei Kindern schwächlicher, ungesunder (besonders brustkranker) Eltern noch später stattfinden; es geschehe nicht plötzlich, sondern allmählich, innerhalb eines Zeitraums von etwa vierzehn Tagen bis drei Wochen, womöglich in einer Jahreszeit, wo das Kind in die freie Luft getragen werden kann. Die Stillende genieße jetzt weniger nahrhafte und milchmachende Speisen, das Kind werde seltener an die Brust gelegt und erhalte dafür andere, aber ja nur flüssige Nahrung (gute Kuhmilch, Suppe — keinen Brei — aus in Wasser gut ausgekochtem Zwieback oder Semmelrinde, die mit Milch und ein wenig Zucker oder auch mit schwacher Fleischbrühe versetzt werden kann, Liebigsche Suppe oder schwache entfettete leichte Fleischbrühe mit gequirltem Ei). Nie werde dem Kinde, welches entwöhnt werden soll, zuerst bei Nacht die Brust entzogen. Nachdem dasselbe immer seltener die Brust und dafür immer mehr andere Nahrung erhalten, gebe ihm die Mutter oder Amme in einer Morgenstunde den letzten Trunk, und gehe ihm dann so viel als möglich aus den Augen, um keine Erinnerung an die Brust im Kinde zu erwecken. Wird ein Kind bald nach dem Entwöhnen unwohl, magert es sehr ab, bekommt es Durchfall oder Erbrechen, dann muß es durchaus wieder einige Zeit lang an der Brust ernährt werden.

Die **Luft**, welche der Säugling einatmet, sei stets rein und niemals sehr kalt, weil sonst gefährliche Krankheiten im Atmungsapparate äußerst leicht zustande kommen. Besonders werde schneller Wechsel zwischen warmer und kalter Luft ängstlich vermieden und während des Schlafens immer auf reine warme Luft (von + 14 bis 16° R.) gehalten. Bei Ost- und Nordwind, überhaupt bei kalter Luft, sollten Säuglinge stets in der warmen Stube bleiben. Ganz vorzüglich ist dies aber notwendig, wenn sich Zeichen von Schnupfen oder Husten beim Säugling einstellen, denn werden diese nicht beachtet, dann entwickelt sich sehr leicht eine tödliche Lungenentzündung.

Warme Bäder sind dem Säugling zu seinem Wohlsein ganz unentbehrlich. Sie müssen täglich und mit der nötigen Vorsicht angewendet werden, wo möglich am frühen Morgen, bald nach dem Erwachen und vor dem Trinken des Kindes. Vorsicht ist aber deshalb beim Baden und Waschen anzuwenden, weil sehr leicht durch dasselbe eine Erkältung der Haut und dadurch ein gefährlicher Magen- und Darmkatarrh (mit Durchfall, Erbrechen) zustande kommen kann. Die Temperatur der Zimmerluft und des Badewassers ist deshalb wohl zu beachten; erstere darf nicht unter + 16° R. sein, die letztere soll in den ersten Monaten + 27 bis 28° R. betragen und kann gegen Ende des ersten Lebensjahres allmählig auf + 25° R. herabgesetzt werden. Die Dauer des Bades betrage sechs bis zehn Minuten.

Die alte gebrauchte Wäsche des Kindes gleichzeitig mit in das Bad zu legen, ist eine nicht zu billigende und dem Säugling nur nachteilige Unreinlichkeit. Bisweilen, besonders bei unruhigen Kindern, ist es von Nutzen, beruhigend und schlafbringend, das Kind abends unmittelbar vor Schlafengehen noch einmal oder nur zu dieser Zeit zu baden. Im Bade ist die Haut mit einem Schwamme oder Stückchen Flanell gehörig abzureiben, niemals aber das Auge mit demselben Schwamme zu reinigen, sondern immer nur mit eigens für die Augen bestimmtem Wasser und reinen, weichen Leinwandläppchen (s. S. 458). Das Blättchen (s. S. 482) ist durch leichtes Darüberstreichen mit dem Schwamme zu reinigen; eine stärkere Reibung dieser Stelle ist zu vermeiden, weil sie vermehrten Blutzufluß zur Folge hat, der eine vorschnelle Verknöcherung bewirken und so dem Schädel- und Hirnwachstum ein zu frühes Ziel stecken könnte. Beim Herausnehmen des Kindes aus dem Bade hülle man es sofort in ein gewärmtes Frottiertuch, trockne und reibe es ab und reiche ihm nach dem Anziehen die Brust oder die Flasche. Gleich nach dem Bade das Kind an die freie Luft zu schicken, kann gefährlich werden. Das Waschen des Kindes mit warmem Wasser kann das Baden nie ersetzen und verlangt eine noch weit größere Vorsicht vor Erkältung als das letztere. Es gibt übrigens Kinder (gewöhnlich blonde mit sehr zarter Haut), welche das Baden nicht vertragen können, sehr aufgeregt und schnupfig danach werden; bei diesen sind dann weit seltener (die Woche ein- oder zweimal) Bäder neben täglichen Waschungen anzuwenden.

Was die **Kleidung** des Säuglings betrifft, so ist hierbei zunächst auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit zu halten, sodann aber auch darauf zu sehen, daß sie nirgends, besonders nicht am Brustkasten und Bauche, beengend oder die Bewegungen hindernd wirkt und doch auch gehörig wärmt. Besonders dürfen Arme und Beine nicht fest eingewickelt werden, damit sich das Kind nach Herzenslust bewegen und recken kann; auch ist die Leibbinde (am besten schwimmhosenähnlich, damit sie sich nicht über den Bauch hinaufschieben kann) nicht fest anzulegen, damit das Atmen nicht behindert werde. Die Leibbinde ist deshalb nicht wegzulassen, weil sie den Bauch warm hält und dadurch dem bei Säuglingen stets gefähr-

lichen und durch Erkältung des Bauches leicht entstehenden Durchfall entgegentritt. Der Kopf soll im Zimmer bei Tag und Nacht unbedeckt bleiben, im Freien aber leicht bedeckt werden. Ganz vorzüglich ist beim Austragen des Kindes darauf zu achten, daß die Luft nicht unter die Kleider an die bloßen Beine und den nackten Bauch zieht, weil sonst recht leicht gefährliche Erkältung und Durchfall zustande kommt. Ebenso müssen Kinder, welche herumzukriechen anfangen, Höschen sowie nicht zu kurze Strümpfe und Kleidchen tragen; übrigens darf das Gewicht der Kleider nur auf den Schultern ruhen (durch Schulterbänder), ja nicht etwa durch festes Anlegen an den Körper getragen werden. Die Füßchen sind, besonders im Winter, durch weiche, wollene Strümpfe gehörig warm zu halten. Eine schlechte Mode ist es, die Hemdchen und Röckchen, doch wohl nur wegen des bequemeren Anziehens, hinten am Rücken offen zu halten, weil so der Rücken, der durch das Liegen warm wird, sehr leicht erkältet werden kann. Man kleidet das Kind deshalb am besten so an, daß der offene Theil des Hemdchens nach hinten, der des Röckchens aber nach vorn kommt. Die Windel muß hübsch warm, rein und weich sein. Wickelbänder (zur Befestigung der Windeln) sind selbstverständlich nicht zu fest umzulegen.

Die **Sinneswerkzeuge** des Säuglings verlangen eine sehr aufmerksame Behandlung, wenn sie nicht für das ganze Leben geschwächt oder gar gelähmt werden sollen. Das Auge (s. S. 458) ist vor jedem starken und grellen Licht zu schützen, und nie darf ein plötzlicher Uebergang vom Dunkeln in das Helle stattfinden. Es ist eine sehr schädliche Gewohnheit der Eltern und Erzieher, das Kind nahe an helles Licht zu halten und hineinsehen oder längere Zeit den Mond oder blitzenden Himmel anschauen zu lassen. Wird der Säugling ins Freie gebracht, so darf ihm die Sonne ja nicht senkrecht ins Gesicht scheinen. Ebensowenig dürfen glänzende und kleine Gegenstände dem Kindesauge zu nahe und lange vorgehalten werden. Das Gehörorgan ist vor starken und grellen Tönen, das Geruchsorgan vor allen starken Gerüchen zu schützen.

Das **Zahnen**, der Ausbruch der ersten Zähne (s. S. 208), wird von den Müttern weit mehr, als nötig ist, gefürchtet, denn es veranlaßt selten ernstliche Erkrankungen, nämlich bei Kindern, welche richtig und nach den vorstehenden Regeln behandelt wurden. Alle gefährlichen und tödlichen Krankheiten bei zahnenden Kindern, wie Lungenentzündungen, Brechdurchfall, Fieber mit Krämpfen u. dergl., rühren von anderen Ursachen (meist von Diätfehlern und Erkältungen), als vom Zahnausbruche her. Allerdings ist der Zahnausbruch oft mit Beschwerden (Zahnbeschwerden) verbunden, aber es sind diese meist ungefährlich, auch wenn sie bis zu fieberhaften und krankhaften Affektionen (Krämpfen) ausarten sollten. Die gewöhnlichsten Erscheinungen beim Zahnen sind folgende: das Kind ist zeitweilig unwillig und unruhig, speichelt viel, schreit bisweilen laut auf, ist aber bald wieder ruhig, es schreckt im Schlafe öfters zusammen, die Wangen bekommen in der Nähe des Mundes manchmal rote Flecke und selbst Ausschläge, das Zahnfleisch wird heiß, rot, geschwollen; das Kind, welches anfänglich öfters in den Mund griff und sich gern am Zahnfleische streichen ließ, will jetzt den Mund unberührt haben; es trinkt und uriniert weit öfter als gewöhnlich, bleibt wohl auch in der Gewichtszunahme etwas zurück und wird leicht von Störungen der Atmungs- und Verdauungsorgane (Husten und Durchfall) befallen. Mit dem Durchbruch einiger Zähne verschwinden meistens alle Zufälle. Die durchbrechenden Zähne werden Milchzähne genannt; sie erscheinen gewöhnlich im siebenten oder achten, wohl auch im zehnten oder elften Monate, meistens paarweise

und in dem Unterkiefer früher, als im Oberkiefer, zuerst unten die beiden mittelsten Schneidezähne, dann oben das mittlere Paar derselben, hierauf folgen die äußeren Schneidezähne wechselnd bald oben, bald unten. Erst im zweiten Jahre brechen die vorderen zwei Backzähne und zuletzt die Eckzähne durch, so daß ein Kind gegen das Ende des zweiten Lebensjahres zwanzig Milchzähne besitzt, die ihm bis zum siebenten Jahre bleiben. Die angegebene Ordnung, in welcher die Milchzähne hervortreten, steht aber nicht ganz fest, sondern kann mannigfache Abänderungen erleiden, ohne deshalb Gefahr zu bringen oder auf eine schlechte Konstitution hinzudeuten. Mädchen sind im Zahnen den Knaben gewöhnlich voraus. Das beste Linderungsmittel bei Zahnbeschwerden ist öfteres Betupfen des Zahnfleisches mit kaltem Wasser und Kühlhalten des Kopfes; auch kann man dem zahnenden Kinde unschädliche Gegenstände zum Daraufbeißen geben, wie: Veilchenwurzel, Kautschuk (aber nicht vulkanisierten) und Elfenbeinringe. Die früher vielfach empfohlenen Einschnitte in das Zahnfleisch sind ganz nutzlos. Uebrigens ist das zahnende Kind nicht anders, als vorher angegeben wurde, zu behandeln, also mit passender Milch, reiner warmer Luft, zweckmäßiger Kleidung und großer Reinlichkeit.

Erziehung des Säuglings. Auch der Säugling bedarf schon der Erziehung, und zwar ebensowohl der körperlichen wie der geistigen, wenn aus ihm ein tüchtiger Mensch werden soll. Sie gründe sich auf das Gesetz der Gewöhnung und der Nachahmung. Das erstere Gesetz erfordert eine konsequente und öftere Wiederholung des Anzugewöhnenden, so daß dieses nach und nach völlig zur anderen Natur wird, während das letztere richtige Vorbilder verlangt; beide bedürfen aber mit dem fortschreitenden Wachstume des Kindes einer allmählichen Steigerung. Freilich, solange Eltern in dem Wahne stehen, der Geist (d. h. die Fähigkeit des Gehirns, zu fühlen, zu denken und zu wollen) trete so ohne weiteres zu einer bestimmten Zeit (wenn der Verstand kommt, wie man zu sagen pflegt) in den Körper hinein, solange kann natürlich auch von einer vernünftigen Erziehung gar keine Rede sein.

Nur durch der Sinne Pforten zieht allmählich der Geist in unseren Körper ein, und die durch Sinneseindrücke erregte geistige Thätigkeit des Gehirns kann nur durch Gewöhnung den gehörigen Höhegrad erreichen. Daß die Sinne die Erwecker und Vermittler des Verstandes sind, zeigt sich deutlich beim Mangel derselben: bei Blindheit und gleichzeitiger Taubheit bleibt der Mensch fast geistlos, wenn nicht eine sehr sorgfältige, den Verkehr mit der Außenwelt vermittelnde Ausbildung des Tastgefühls stattfindet (s. S. 250). Wie aber auch die Nachahmung zur Erweckung des menschlichen Geistes beiträgt, beweisen erwachsene Menschen (wie Kaspar Hauser), die von Jugend an nur sich selbst überlassen blieben oder bloß mit Tieren Umgang hatten; bei ihnen fanden sich keine Spuren des menschlichen Geistes, sondern nur tierische Manieren (s. S. 240). Also nochmals: Sinneseindrücke, Gewöhnung und Nachahmung legen den Grund zur guten und schlechten Erziehung. Man vermeide deshalb sorgfältig alles, was dem Kinde zur unnötigen Gewohnheit wird. Eine Mutter darf bei aller Liebe zum Säugling sich nie durch falsche Nachgiebigkeit zur Sklavin ihres Kindes machen, was sie späterhin nur allzu bitter bereuen würde.

Die **körperliche Erziehung** des Säuglings beziehe sich auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit. Hinsichtlich der Nahrung, die nur in Milch bestehen soll, verfahre man so, daß diese zu bestimmten Zeiten gereicht wird, und zwar in den ersten 14 Tagen alle zwei, später alle drei Stunden, mit einer nächtlichen Pause von fünf bis sechs Stunden (man gebe das erste Mal des Morgens drei Uhr, das letzte Mal abends zwischen neun und zehn Uhr). Uebrigens soll das Kind nie zum Trinken aus dem Schlafe geweckt werden.

Man lasse sich durch das Schreien des Kindes ja nicht in dieser Ordnung stören, forsche aber nach der Ursache dieses Schreiens (s. S. 478), da diese eine andere als Hunger und zu entfernen sein könnte (z. B. Nässe, Kälte, Blähung, Verstopfung, unbequeme Lage, Stiche von Nadeln oder Insekten). Niemals vergesse man, daß beim Kinde, wenn es durch Schreien seine Bedürfnisse gleich befriedigt fühlt, das Schreien zur Erreichung seines Willens sehr bald zur Gewohnheit wird und nur schwer wieder abzugewöhnen ist. Zur bestimmten Zeit mag nun aber das Kind, in Absätzen, so viel trinken, als es nur immer trinken will, jedoch gewöhne man dasselbe nicht daran, beim Trinken zwischendurch ein Weilchen zu schlafen. Nach dem Trinken ist das Kind sehr ruhig zu halten, um das Speien zu verhüten.

In Bezug auf den Schlaf verhält sich ein junger Säugling anders als ein älterer, denn während das Kind die erste Zeit seines Lebens (wahrscheinlich wegen mangelnder bewußter Thätigkeit seines Gehirns) fast nur im Schlafe verlebt, mindert sich das Schlafen immer mehr mit dem allmählichen Erwachen der Sinne und der dadurch angeregten Geistes- (Gehirn-) Thätigkeit. Wie im Essen, muß nun aber auch im Schlafen nach und nach die gehörige Ordnung hergestellt werden, so daß endlich das Kind eine ganz bestimmte Zeit lang wach und eine andere (besonders in der Nacht und nach dem Trinken) schlafend erhalten wird. Hierbei beobachte man aber noch folgende Regeln: das Kind schlafe in seinem eigenen Bettchen, bleibe gehörig zugedeckt (weil es sonst sehr leicht zu Baucherkältung und zum Durchfall kommen kann) und werde nicht an unnötige, später beschwerliche Hilfsmittel zum Einschlafen gewöhnt, wie z. B. an das Einsingen, an das Anhalten des Kindes an die Hand, den Hals oder Busen der Pflegerin, an Licht u. dergl. Ist das Kind in dieser Hinsicht schon verwöhnt, dann lasse man sich durch sein Schreien ja nicht abhalten, ihm diese Verwöhnung abzugewöhnen, beim älteren Säugling im Notfalle selbst durch einige Schläge auf das Gesäß. Eine recht üble Gewohnheit bei älteren Säuglingen ist das Daumen- und Fingerlutschen, welches sehr leicht Mißgestaltungen in der Zahnstellung zur Folge hat, indem die oberen Schneidezähne, die bei ihrem Heraustreten wegen des Fehlens der Wurzeln nur eine sehr geringe Festigkeit besitzen, dadurch leicht nach vorn und außen gedrängt werden. Das beste Mittel zur Abgewöhnung dieser Unart ist das wiederholte Bestreichen des Fingers mit bitteren Substanzen (Chinin- oder Quassialösung). — Die Bewegungen, teils solche, welche mit dem Kinde von anderen vorzunehmen sind (passive), teils die, welche das Kind selbst zu machen hat (aktive), sind bei der Erziehung eines Säuglings nicht ohne Bedeutung. Zunächst muß alles Tragen, Umherschleppen, Schaukeln und Wiegen des Kindes, zumal wenn dasselbe schreit, durchaus unterbleiben; dagegen ist das Fahren des liegenden oder sitzenden Säuglings zeitweilig, besonders im Freien, zu empfehlen, aber ebenfalls nicht als Beruhigungsmittel zu gebrauchen.

In der warmen Jahreszeit darf aber das Kind im Wagen nicht in dicken Betten eingepackt werden, eine ganz selbstverständliche Forderung, gegen die jedoch noch ungemein viel gefehlt wird; weiße Wagendecken sind zu vermeiden, weil sie bei Sonnenschein das Kind leicht blenden. Graues amerikanisches Ledertuch, wie es neuerdings häufig zu Schutzdächern (Planen) an Kinderwagen verwendet wird, wurde wiederholt stark bleihaltig gefunden. Durch das Auf- und Abklappen des Schutzdaches schabt sich das Ledertuch ab, und die konzentrierten Bleiverbindungen, welche es ent-

hält, werden dann in fein verteiltem Staubzustande dem kindlichen Körper durch die Atmungsorgane zugeführt und können so Bleivergiftung hervorrufen. Ganz verwerflich ist der in manchen Gegenden gebräuchliche Tragmantel, der das Kind an eine einseitige Rückenhaltung gewöhnt. Ein sehr nachteiliger Wunsch der meisten Mütter ist es, ihr Kind sobald als möglich aus dem Bettchen zu nehmen und im Kleidchen auf ihrem Arme sitzen zu sehen. Die nachteiligen Folgen des zu zeitigen Aufsitzenlassens eines Säuglings sind Verkrümmungen der Wirbelsäule und Störungen in der Entwickelung innerer lebenswichtiger Organe infolge des Zusammenkrümmens des Rumpfes, welcher den großen und schweren Kopf nicht zu tragen vermag. Es darf ein Kind durchaus nicht früher an das Sitzen gewöhnt werden, als bis es zu der Kraft gelangt ist, seinen Kopf gerade und steif zu halten und sich selbst aufzurichten. Dies ist aber gewöhnlich erst nach dem fünften Monate möglich. Da nun das Herumtragen des Kindes auf dem Arme von seiten der Mutter oder Wärterin, trotzdem daß es unnötig ist und das Kind dadurch schon verwöhnt wird, doch nicht abkommen wird, so werde dabei wenigstens die Vorsichtsmaßregel gebraucht, das Kind wechselweise bald auf den einen, bald auf den anderen Arm zu nehmen, damit es nicht schief werde.

Ebenso schädlich wie die übereilte Gewöhnung an das Aufrechtsitzen sind die zu zeitigen Steh- und Gehversuche, welche mit dem Kinde unternommen werden. Auch hier ist es das beste, das Kind nicht eher auf die Beine zu stellen, als bis es aus eigenem Kraftgefühl aufzutreten und zu laufen beginnt, und dies ist durchschnittlich im zehnten oder elften Monate der Fall. Bis dahin mag das Kind, nachdem es sitzen gelernt hat, auf dem mit einer Decke oder weichen Kissen belegten Erdboden herumkriechen und an Gegenständen, an denen es sich nicht verletzen kann, das Aufstehen erlernen.

Sehr erleichtert wird das Laufenlernen durch eine einfache Vorrichtung, die sich mit Leichtigkeit in jedem Kinderzimmer anbringen läßt. Man grenze durch vier leicht gepolsterte, vermittels Scharnieren oder Häkchen miteinander verbundene Bretter von ungefähr 40 Centimeter Breite und 150 Centimeter Länge einen viereckigen Raum ab und setze das Kind mit seinem Spielzeug hinein; es wird nicht nur innerhalb dieser Umzäunung vor manchen Gefahren behütet sein, sondern gar bald seine eigene Kraft erproben, sich an den Brettern emporziehen und so spielend laufen lernen. Dagegen sind Gehkörbe, Laufwägen, Laufzäume und ähnliche Hilfsmittel zur Unterstützung beim Laufenlernen zu verwerfen, weil sie stets nachteilig auf die Brust wirken; höchstens ist ein locker angelegter Laufzaum (Gängelband) dann von Vorteil, wenn das Kind schon laufen kann, aber noch ungeschickt oder etwas großköpfig ist; dann soll aber der Laufzaum, der übrigens nicht straff zu halten ist, nicht etwa das Laufen unterstützen, sondern nur das Fallen verhindern.

Das Aufheben des Kindes sei nicht ein Emporziehen an einem Arme, sondern es geschehe so, daß man das Kind unter beiden Achseln faßt. Ebenso vermeide man das Führen des laufenden Kindes an einer Hand, solange dasselbe noch nicht ganz sicher beim Gehen ist. Als Hauptgrundsatz in der Erziehung des Kindes hinsichtlich aller seiner Bewegungen ist immer festzuhalten: man gestatte demselben von Geburt an, seine Glieder möglichst frei zu bewegen und lasse es durch eigene und selbständige Anstrengungen sitzen, stehen und gehen lernen. So wird gleichzeitig auch schon der Wille im Kinde erweckt und allmählich ausgebildet. Menschen, die als Kinder immer nur von anderen Hilfeleistungen erhielten, zeigen im späteren Leben gewöhnlich Schwäche, Unsicherheit und Unselbständigkeit des Charakters.

Das Reinlichsein des Kindes in Bezug auf seine Ausleerungen kann demselben von der Zeit an, wo es aufzusitzen vermag, dadurch allmählich angewöhnt werden, daß man dasselbe in bestimmten Zwischenräumen auf ein Nachtgeschirr setzt

und ihm laute Aeußerungen des Pressens vormacht. Das Abhalten des Kindes im Freien, wobei die untere Körperhälfte entblößt wird, gibt nicht selten zu Erkältungen des Bauches und gefährlichen Durchfällen Veranlassung. Beim Gebrauch von hohen Kinderstühlen, welche vorn durch ein tischchenartiges Brettchen geschlossen sind und in welchen man Kinder häufig längere Zeit eingeschlossen sitzen läßt, lasse man das Kind niemals unbeobachtet und allein, da es schon wiederholt vorgekommen, daß Kinder, zwischen Tisch- und Fußbrett herabgleitend, an dem ersteren mit dem Unterkiefer hängen blieben und so erdrosselt wurden.

Für die **geistige Erziehung** des Säuglings, die wie die körperliche auf Gewöhnung beruht, handelt es sich hauptsächlich darum, die Sinnes- und Empfindungsorgane desselben in gesundem Zustande zu erhalten und gehörig auszubilden. Denn erst mit Hilfe der Sinne und Empfindungsapparate, besonders des Gesichts- und Gehörsinnes, wird allmählich die Thätigkeit des Gehirns, das Bewußtsein, das Gefühl, der Verstand und der Wille, kurz, der Geist erweckt und immer mehr ausgebildet. In der ersten Zeit seines Lebens ist der Mensch, eben weil die Hirnthätigkeit durch Sinneseindrücke noch nicht erweckt ist, ohne alles Bewußtsein, und seine Bewegungen, sein Schreien sind rein automatisch; nach und nach erst bildet sich durch wiederholte Eindrücke auf die Empfindungsnerven, also durch Gewöhnung, das Behaglichkeits- und Unbehaglichkeitsgefühl (Gemeingefühl). Es dauert lange, ehe das Kind die Einzeleindrücke unterscheiden lernt. Ueber die Zunge des Säuglings muß erst einige Zeit die süße Muttermilch geflossen sein, ehe er sie als angenehm schmeckt; vorher nimmt er ebenso leicht die bittersten Stoffe, wie die Mutterbrust. Gerade so verhält es sich aber auch mit allen anderen Empfindungen.

Von den Sinnen entwickelt sich zuerst der Tastsinn, aber nur an den Lippen, womit diese die Mutterbrust suchen, sodann erwacht der Gesichtssinn, nach diesem der Gehör- und Geschmackssinn, zuletzt der Geruchs- und übrige Tastsinn. Das Auge starrt anfangs teilnahmlos in die Welt, bald wendet es sich aber nach dem Hellen und zeigt einige Aufmerksamkeit, bis es im zweiten Monate auf Gegenständen längere Zeit haften bleibt. In den ersten Tagen folgt der Blick nicht der bewegten Kerze; erst nach einigen Wochen wird das langsam hin und her bewegte Licht mit dem Blicke verfolgt. Dieses Anschauen ruft im Gehirne Sinneseindrücke (Hirnbilder) hervor, welche sich durch wiederholtes Anschauen immer tiefer einprägen und dadurch leicht ins Gedächtnis zurückgerufen werden können. So lernt das Kind Personen und Gegenstände kennen und endlich sich Vorstellungen machen (d. i. das Bewußtwerden, Erinnern von früher gemachten Sinneseindrücken). Am frühesten scheint der Säugling das Gesicht seiner Mutter oder Amme zu erkennen. In ähnlicher Weise verhält es sich mit dem Gehör; anfangs wird das Kind nur durch starken Schall erschüttert, allmählich unterscheidet es stärkere und schwächere Töne, und etwa gegen das Ende des zweiten Monats wendet es seine Augen und später auch den Kopf nach der Richtung, von welcher der Schall herkommt. Gegen das Ende des fünften Monats hin ist zwischen den beiden Sinnen des Gesichts und Gehörs die Aufmerksamkeit des Kindes gleich geteilt. Beide Sinne unterstützen übrigens einander beim Kennenlernen der Außenwelt, besonders auch der Entfernung; der eine Sinn erregt die Aufmerksamkeit des Kindes für den anderen. Jetzt nimmt auch das Kind immer mehr Interesse an Gesichts- und Gehörserscheinungen, am Beweglichen, am Sprechen, am Takt und Gesange. Es lernt die Gebärden, Mienen und die Stimme der Mutter und der umgebenden Personen kennen und unterscheiden. Während früher lärmende Töne mehr Eindruck auf das Gehör machten als melodische, ist dies jetzt umgekehrt. Ist der Gesichtssinn bis zum Anschauen gelangt, dann fängt (im dritten Monate) das Kind auch an, nach Gegenständen zu greifen; diese verfehlt es zuerst öfters, faßt sie anfangs nur an, später hält es dieselben fest, bewegt sie hin und her und lernt sie

allmählich zum Munde führen; endlich betastet es dieselben und lernt so deren Größe und Form, sowie ihre Entfernung kennen. Sobald sich (im dritten Monate) Gehörsvorstellungen gebildet haben, zeigt sich das Lallen, welches später in das Nachahmen von Worten übergeht. Vernimmt das Kind öfters bei dem Anblicke eines Gegenstandes oder beim Wahrnehmen einer Eigenschaft und Thätigkeit einen gewissen Laut, so wird allmählich durch das Hören desselben Lautes die Vorstellung desselben Gegenstandes hervorgerufen, und so lernt das Kind (im fünften oder sechsten Monate) bestimmte Worte nach ihrer Bedeutung verstehen, besonders die Namen von Personen und Dingen. Erst später lernt es die Bedeutung der Zeit- und Eigenschaftswörter kennen; eine zusammenhängende Rede ist ihm ganz unverständlich. Das Lächeln bemerkt man schon im zweiten Monate (nie aber vor dem vierzigsten Tage) und stets früher als das Weinen mit Thränen (im dritten Monate); erst im fünften oder sechsten Monate lacht das Kind laut auf und jubelt. Kinder, die durch sofortige Befriedigung ihrer Wünsche, wenn sie schreien, nach und nach zur Bosheit und zum Eigensinn erzogen werden, suchen durch Schreien und Weinen ihren Willen durchzusetzen und das Gewünschte zu erzwingen. Schon im fünften oder sechsten Monate merkt das Kind die Freundlichkeit wie auch den Ernst der Worte und Gebärden; es lernt warten, wird geduldiger und läßt sich durch Sinneseindrücke vom körperlichen Genusse eine Weile abziehen. Im siebenten oder achten Monate spielt das Kind für sich und beschäftigt sich mit dem Nachahmen. Durch die Unlust, welche, durch das Gefühl eines Mangels erzeugt, durch Abhilfe des letzteren ihr Ende findet, sowie durch die Beobachtung, daß auf bestimmte Thätigkeiten bestimmte Wirkungen folgen, ja, daß das Kind selbst imstande ist, dergleichen hervorzubringen, kommt es allmählich zur dunkeln Vorstellung eines Zweckes, der Zeitfolge und Dauer. Je mehr nun das Kind das Bewegungsvermögen in seine Gewalt bekommt, desto mehr bildet sich auch die Sprache aus, und das Kind benennt die Dinge anfangs in seiner Weise, später durch Nachahmung so, wie es ihm vorgesagt wird. Die weitere Ausbildung der Sprache wird nur durch das Hören der Redenden und die Nachahmung ihrer Worte bedingt.

Die Hauptregel bei der geistigen Erziehung des Säuglings, sowie überhaupt des Kindes ist: alles vom Kinde abzuhalten, an was es sich nicht gewöhnen soll, dagegen das, was ihm zur anderen Natur werden soll, beharrlich zu wiederholen. Es darf der Laune des Kindes nach ungebundener Willkür niemals freier Lauf gelassen, sondern es muß ein Gesetz beobachtet werden, nach welchem sich die vernünftige Gewährung des einen und das Versagen des anderen richtet; dann wird das Kind nach und nach ein Gefühl vom Gesetz gewinnen, dem sich unterzuordnen Notwendigkeit ist. Hierbei läßt sich auch, und zwar mit dem besten Erfolge, bei Kindern, deren Naturell zu lebhafterem Thun und schwerem Angewöhnen hintreibt, sogar das Gefühl der Unbehaglichkeit (schon vom dritten Monate an) benutzen, und manches sehr leicht durch ernste Worte und selbst durch passende Schläge erreichen, was sonst nur schwer und erst nach langer Zeit angewöhnt werden kann. Man bedenke, daß hier die Schläge nicht zur Bestrafung von schon vorhandenen Fehlern, sondern zum Nichtangewöhnen von Eigenheiten, welche später Fehler werden und Strafe verdienen, angewendet werden. Ein Kind, welches nach dem Erwachen des Bewußtseins, nach dem dritten oder vierten Jahre, überhaupt zu einer Zeit, deren es sich im späteren Leben noch deutlich entsinnen kann, Schläge bekommen muß, ist schon ganz verzogen, und nur die unbeugsamste Konsequenz in der Erziehung wird dann dasselbe noch zu bessern vermögen.

Darum achte man auf die kleinsten Züge, in denen sich das Naturell des Kindes erkennen läßt. Der Grund zur Verziehung des Kindes wird in der Regel durch

das Herumtragen, Schaukeln und Wiegen (Lutschbeutel) desselben gelegt, weil diese Bewegungen im Kinde ein Behaglichkeitsgefühl erzeugen, welches, wenn es einmal nicht befriedigt wird, dasselbe zum Schreien veranlaßt. So entwickelt sich nach und nach beim Kinde die Gewohnheit, durch Schreien seine Wünsche zu erzwingen, und es kommt dann, wenn die Eltern so schwach sind, dem Eigensinn des schreienden Kindes nachzugeben, recht bald dahin, daß das Kind bei jeder Verweigerung seines Willens trotzt, unbändig sich gebärdet und zum Tyrannen seiner schwachen Umgebung wird. Nur aus solchen Erziehungsfehlern in der ersten Lebenszeit des Kindes geht gewöhnlich Charakterverderbnis hervor, die später die Kinder und Eltern häufig so unglücklich macht.

Gewöhnung ist sonach die Hauptmacht bei der Erziehung; unterstützt wird sie durch den Nachahmungstrieb des Kindes. Viel kann der Mensch entbehren, nur den Menschen nicht! Freundlichkeit in der Stimme und Miene, im Blicke und überhaupt im ganzen Benehmen der Umgebung übt einen großen Einfluß auf die Entwickelung des Gemütes im Kinde aus, und deshalb ist bei der Wahl der Wärterin desselben die größte Vorsicht anzuwenden. Redselige Mütter, die munter und drollig mit ihrem Kinde sprechen, erweisen ihm, ohne es zu ahnen, eine große Wohlthat, denn ihre Töne wirken nicht nur auf sein Gehör und auf das Sprechen, sondern bewegen sein ganzes Wesen und erregen Sympathien. Erziehen die Eltern von mehreren Kindern das erste nur recht gut, dann wird dieses auf die Erziehung aller übrigen so vorteilhaft einwirken, daß dadurch den Eltern das schwierige Erziehungsgeschäft sehr erleichtert wird.

Von einem Willen ist beim Kinde lange keine Rede; erst wenn es durch selbständige Anstrengungen aufsitzen, sich stellen und laufen lernt, beginnt die allmähliche Entwickelung des Willens; dagegen bildet sich sehr leicht die entschiedenste Willkür aus, die zu Eigensinn und Trotz ausartet, sobald die Erzieher dem Kinde alles thun, was es will, und wenn sie sich durch Schreien etwas abzwingen lassen. Die Sinnesthätigkeiten sind, da nur durch diese die Geistesthätigkeit zu erwecken ist, wohl zu üben, deshalb ist aber auch auf die Bewahrung der Sinnesorgane vor Schaden die ängstlichste Sorgfalt zu verwenden. Durch Uebungen des Gesichts- und Tastsinnes, bestehend in Näher- und Fernerhalten zu beschauender und befühlender Gegenstände, soll das Kind nach und nach eine richtige Vorstellung vom Verhältnis der Größe und des Raumes bekommen; die Uebung des Gehörs trägt zur Schätzung des Raumes, der Richtung und Entfernung viel bei. Außerdem kann das Ohr aber auch noch durch Vorsingen oder Vorspielen reiner Töne und Melodien, sowie durch Vermeiden unreiner Töne an den Genuß des Wohlklanges gewöhnt werden. Allerdings sind diese Sinnesübungen im Säuglingsalter noch nicht so wichtig wie im folgenden Lebensalter, aber ganz sollte man von denselben nicht absehen. Hierbei sei aber die Mutter insofern vorsichtig, als sie alle Sinnesübungen immer nur mit den gehörigen Pausen und in richtiger Wiederholung vornehmen darf.

Krankheiten im Säuglingsalter sind, obschon eigentlich bei richtiger Pflege nur wenige zu entstehen brauchten, doch nicht nur sehr häufig, sondern auch gefährlich, oft tödlich. Ein großer Teil der Menschen, die geboren

werden, sinkt bekanntlich schon in der Kindheit wieder ins Grab*). Die hohe Kindersterblichkeit rührt aber durchaus nicht etwa bloß von der Zartheit und geringen Lebensfähigkeit des kindlichen Organismus her, sondern ist zum großen Teil in der falsch geleiteten physischen Erziehung begründet. Unpassende Nahrungsmittel, kalte und unreine Luft fürs Atmen, Erkältungen (besonders des Bauches) erzeugen Blutarmut und Abzehrung, Lungenentzündung und Brechdurchfall, und dieses sind diejenigen Krankheiten, welche die meisten Säuglinge töten, obgleich eine richtige Behandlung dieselben verhüten und die Gefahr verringern könnte. Weiteres hierüber siehe später (bei den Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern).

Was das Einimpfen der Kuhpocken anbelangt, deren Schutzkraft gegen die echten Menschenpocken nicht bezweifelt werden kann (siehe bei den Infektionskrankheiten), so ist dasselbe nicht in den ersten Monaten des Lebens, sowie keinesfalls zur Zeit des Zahnens oder Entwöhnens vorzunehmen. Ausnahmen hiervon sind nur bei ausbrechenden Pockenepidemien gerechtfertigt. Um die Uebertragung von ansteckenden Krankheiten (Skrofulose, Syphilis) auf den Impfling zu verhüten, lasse man die Impfung nur mit animaler, d. h. direkt vom Kalb entnommener Lymphe vornehmen.

Gesündigt gegen den Säugling wird häufig durch zu zeitiges Aus-dem-Bettchen-nehmen und Aufsitzenlassen, sowie durch zu zeitige Steh- und Laufübungen; — durch Austragen ins Freie bei kalter, rauher, staubiger Luft; — durch Erkältung des Bauches; — durch zugige, unreine (staubige, rauchige) Zimmerluft; — durch das Herumtragen, Schaukeln, Wiegen, Einbischen; — durch falsche Nahrung (besonders stärkemehlhaltige Stoffe) und Zulpe; — durch Unreinlichkeit am Körper und in der Umgebung des Säuglings; — durch übermäßiges Aufregen (beim Spiel, Sinnesübungen u. dergl.); — durch Nachgeben beim Schreien des eigensinnigen Kindes.

III. Das Kindesalter.

Das Kindesalter erstreckt sich vom Entwöhnen des Säuglings, also etwa vom Ende des ersten Lebensjahres, bis zum beginnenden Zahnwechsel im siebenten Jahre, und könnte deshalb auch das Alter der Milchzähne genannt werden (s. S. 312). Das Kind wächst in diesem Zeitraume bis etwa 104 Centimeter und wird ungefähr 20 Kilogramm schwer; im Durchschnitt nimmt jährlich seine Länge um 5 bis 7 Centimeter und sein Gewicht um $1^3/_4$ Kilogramm zu; jedoch ist diese Zunahme in den ersten Jahren dieses Alters größer als in den späteren. Im Verhältnis zum Rumpfe nimmt die Größe des Kopfes fortdauernd ab und die der Gliedmaßen zu, obschon

*) Die statistischen Zusammenstellungen ergeben, daß durchschnittlich $^1/_{10}$ aller Lebendgeborenen bereits innerhalb des ersten Monats, $^2/_{10}$ vor Ablauf des ersten Lebensjahres, $^1/_3$ im Laufe der ersten fünf Lebensjahre wieder verstirbt. Aus naheliegenden Gründen ist die Kindersterblichkeit in den übervölkerten großen Städten, besonders in Fabrikorten, viel bedeutender als in ländlichen und ackerbautreibenden Gegenden; ebenso sind uneheliche Kinder viel mehr als eheliche gefährdet.

das Gehirn im Schädel fortwährend wächst. Das Herz schlägt etwa 85- bis 90mal. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnismäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern auszeichnet, läßt sich recht wohl in zwei Abschnitte trennen, nämlich in das erste und zweite Kindesalter. Ueber die Krankheiten in diesem Alter siehe später.

Das **erste Kindesalter** umfaßt das zweite, dritte und bei manchen etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das vierte Lebensjahr. Kauen, Gehen, Spielen und Sprechen sind die Bewegungen, welche die in diesem Lebensalter allmählich freier werdende Selbstthätigkeit des Kindes verkünden. Anfangs zeigt sich in diesem Alter noch eine große Zartheit und nicht geringe Sterblichkeit, bald nimmt aber das Widerstandsvermögen gegen schädliche Einflüsse rasch zu und so das Krankheits- wie Sterblichkeitsverhältnis entsprechend ab.

Bei der **Erhaltung** des Kindes in diesem Alter ist, wie beim Säugling, noch große Sorgfalt auf die Nahrung, Luft, Hautreinigung, Temperatur, das Schlafen und die Sinne zu verwenden. Die Nahrung muß anfangs vorzugsweise noch aus Milch bestehen und nur allmählich von der flüssigen zur dünn- und dickbreiigen, endlich zur festen Form übergehen. Deshalb gebe man zuerst Fleischbrühe mit Ei und den verschiedenen Mehlwaren (besonders Zwieback, Weißbrot, Gries u. s. w.), später sehr weiches und ganz klein geschnittenes Fleisch und Mehl- oder Milchspeisen, endlich die leichtverdaulichen und nahrhaften, reizlosen Nahrungsmittel des Erwachsenen (s. S. 405 und 410). Zu warnen ist besonders vor dem Genusse von reizenden Speisen und Getränken (Gewürzen, Kaffee, Thee, Wein, Bier); auch dürfen Kartoffeln und Kartoffelspeisen, sowie Schwarzbrot (Stoffe, zu denen das Kind gerade recht großen Appetit hat) nur äußerst mäßig genossen werden. Man thut gut, jetzt schon das Kind an Wassertrinken zu gewöhnen, jedoch darf das Wasser nicht zu kalt gereicht werden. Es ist eine sehr schlechte Mode der Eltern, kleinen Kindern von allen Speisen und Getränken, die sie selbst genießen, etwas abzugeben. Um dies zu umgehen, nehme man, wenn die Eltern zu schwach sind, dem Kinde von ihm gewünschtes aber unpassendes Essen zu versagen, das Kind beim Essen lieber nicht mit an den Tisch. Richtiger ist es aber sicherlich, die Kinder beizeiten daran zu gewöhnen, nicht von allem haben zu wollen. Die Luft, in welcher das Kind (besonders während des Schlafens) atmet, sei von mittlerer Wärme (+ 12 bis 14° R.) und so rein als nur möglich; deshalb halte sich das Kind auch viel im Freien auf, natürlich mit der gehörigen Vermeidung von rauher, kalter, staubiger und Zugluft, weil diese sehr leicht Krankheiten im Atmungsapparate (Katarrh, Bräune, Lungenentzündung) veranlaßt. Die bei den Kindermädchen so beliebten Spaziergänge auf öffentlichen Plätzen und Promenaden können dem Kinde den Aufenthalt in einem geschützten staubfreien Garten keineswegs ersetzen. Die Reinigung der Haut ist noch täglich durch Baden oder Waschen des ganzen Körpers mit warmem Wasser (siehe S. 487) zu besorgen und höchstens bei Unwohlsein des Kindes (bei Schnupfen) ein- oder einigemal auszusetzen. Die Temperatur, deren ein kleines Kind zu seinem Gedeihen bedarf, ist, obschon die Wärmeerzeugung im kindlichen

Körper zunimmt und die Kälte weniger nachteilig als im Säuglingsalter auf denselben einwirkt, doch noch eine ziemlich warme. Vorzüglich sind Erkältungen des Bauches und der Füße ängstlich zu vermeiden, weil diese nicht selten Ursache gefährlicher Krankheiten werden. Nur allmählich gewöhne man das Kind im dritten oder vierten Lebensjahre an kältere Luft (dünnere Kleidung) und kälteres Wasser. Die Abhärtung der Kinder dieses Alters durch Kälte ist eine durchaus unnatürliche und hat in der Regel, als zu reizend auf die Empfindungsnerven der Haut wirkend, schlimmen Einfluß auf das Gehirn und das Nervensystem. Das Schlafen ist für kleine Kinder, die doch ihre Muskeln eben erst gebrauchen lernen und deshalb ordentlich ausruhen müssen, auch bei Tage unentbehrlich. Man lege deshalb das Kind zur bestimmten Zeit (nach dem Essen, um die Mittagszeit), entweder im Nachtkleide oder doch in ganz lockerer Kleidung, in oder auf das Bett. Damit der Schlaf ruhig und nicht durch Träume gestört sei, vermeide man kurz vorher alle starken Sinnesreize und geistigen Aufregungen (Spiele, Erzählungen). — Die Sinne verlangen beim Kinde die größte Schonung und sorgfältigste Behandlung, sowie eine passende Erziehung, vorzüglich müssen sie vor zu starken Reizungen geschützt werden. Vom Auge ist ebensowohl zu starkes Licht wie lange Dunkelheit abzuhalten, auch dürfen nicht kleine Gegenstände sehr nahe an das Auge gebracht werden, weil sie sonst sehr leicht die Entstehung von Schielen und Kurzsichtigkeit begünstigen. Dem Ohre können sehr starke wie sehr scharfe und grelle Töne schaden, sowie auch starke Gerüche und scharf schmeckende Stoffe dem Geruchs- und Geschmackssinn leicht Nachteil bringen.

Auf die **Erziehung** im ersten Kindesalter müssen die Eltern ihr ganz besonderes Augenmerk richten, weil jetzt schon der Grund ebenso zum Guten wie zum Bösen gelegt wird. Ja, es lassen sich die ersten drei Lebensjahre als der wichtigste Abschnitt in der Erziehung betrachten. Leider sehen gerade in dieser Zeit gar viele Eltern bei der ersten geistigen und körperlichen Entwickelung ihres Kindes ruhig zu und überlassen sie dem Zufalle sowie ungebildeten Dienstleuten, anstatt dieselbe durch zweckmäßiges Eingreifen richtig zu leiten. Wenn sie nur wenigstens durch gutes Beispiel die Kinder erzögen, da der Nachahmungstrieb im Kinde ein mächtiger Hebel für die Erziehung ist! Allein die wenigsten Eltern wollen einsehen, daß die Richtung, die der Geist früh annimmt, mit ihm wächst und unaustilgbar bleibt.

Die **körperliche** Erziehung sei auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit gerichtet. Die Nahrung werde zu fest bestimmten Zeiten gereicht, und dabei gewöhne man das Kind, dieselbe nicht zu hastig, sondern ruhig und reinlich zu sich zu nehmen. Sitzt das Kind dabei am Familientisch, so gewöhne man dasselbe ja nicht an das Naschen von dieser oder jener Speise der Erwachsenen, sondern halte streng an der kindlichen Nahrung. Schlafen darf das Kind nur in seinem eigenen Bettchen, und zwar ohne daß besondere Hilfsmittel (Einsingen, Erzählen u. dergl.) zum Einschlafen angewendet werden. Spätes Zubettgehen, welches so viele schwache Eltern gestatten, wirkt in diesem Lebensalter außerordentlich nachteilig. Die Hände des schlafenden Kindes sollen immer auf dem Deck-

bette liegen, wie auch am Tage darauf zu sehen ist, daß dieselben nicht an die Geschlechtsteile gebracht werden. Hinsichtlich der Bewegungen ist die Hauptregel, dem Kinde so wenig als möglich Hilfe zu leisten, damit es beizeiten durch selbständige Anstrengungen seinen Willen übe und Geschicklichkeit erlange. Wohl aber veranlasse man dasselbe zum Nachahmen gewisser Bewegungen mit Händen und Füßen, wie zum Ergreifen und Führen des Löffels und Bechers zum Munde, zum Fassen und ruhigen Tragen von Gegenständen, zum Werfen und Auffangen, zum Hüpfen und Springen, zum Gerade- und Auswärtsgehen und Stehen. Man vermeide alle zu lange anhaltenden, einförmigen und sehr anstrengenden Bewegungen (besonders das Treppensteigen, Weitgehen), sowie langdauerndes Aufrechtsitzen, zumal bei schwächlichen Kindern. Richtige Abwechselung im Bewegen (der rechten und linken Seite, der oberen und unteren Körperhälfte), im Sitzen und Liegen (am besten auf dem Rücken und auf einer Matratze) ist einem Kinde am heilsamsten. Allerdings scheint die beständige Beweglichkeit und der Thätigkeitstrieb beim Kinde, wie das Springen und Herumjagen junger Tiere, der Gesundheit dienlich zu sein. Planmäßige, dem Turnen ähnliche Körperübungen lassen sich recht gut schon im ersten Kindesalter vornehmen und tragen nicht wenig zur Kräftigung der Muskulatur und Stärkung der Gesundheit bei; eine ausführliche Anweisung hierzu findet sich in Schildbachs „Kinderstubengymnastik", auf welche hiermit verwiesen sei. Beim Führen des Kindes an der Hand wechsele man öfters mit der rechten und linken Hand ab, weil sonst dem Kinde leicht eine schiefe Körperhaltung angewöhnt wird. Eben deshalb muß auch beim Tragen des Kindes auf dem Arme öfters zwischen dem rechten und linken gewechselt werden. Die Ausbildung der Sprache unterstützt man durch deutliches Vorsprechen und gleichzeitiges Vorzeigen von Gegenständen, um Laut und Vorstellung in inniger Verbindung miteinander im Gehirne einzuprägen. Dem zur gefährlichen Gewohnheit werdenden Verunstalten der Sprache (Abkürzen und Verderben der Worte) trete man entschieden entgegen und ahme dasselbe nicht etwa selbst nach.

An Reinlichkeit, in Bezug auf die Ausleerungen, den Körper und die Kleider, das Essen und Trinken, muß ein Kind schon vom Anfange dieses Lebensalters an streng und entschieden gewöhnt werden. Es muß seine natürlichen Bedürfnisse durch bestimmte Ausdrücke zu bezeichnen und später allein ordentlich zu verrichten lernen; es werde schon frühzeitig angeleitet, beim Essen und Trinken reinlich zu sein, seine Zähne sich gehörig reinigen zu lassen und später selbst zu reinigen, sowie die Kleidung nicht mutwillig zu beschmutzen. Freilich artet dieses letztere Reinlichsein manchmal (bei Müttern, die aus ihren Kindern Staatspüppchen machen wollen) auch bis zum Ungehörigen aus. Was die Kleidung betrifft, so ist Kopf und Hals bei Tag und Nacht bloß zu lassen und nur beim Aufenthalt im Freien gegen Sonne und Kälte gehörig zu schützen. Die Kleiderchen seien kurz und locker, damit das Kind seine Glieder so frei als möglich bewegen könne; die Unterkleider und Hosen sollten nicht durch Binden an den Körper befestigt, sondern durch Schulter- oder Tragbänder gehalten oder an ein langtailliges und bequemes Leibchen angeknöpft werden. Das Gewicht der Kleider muß überhaupt ganz und gar auf den Schultern ruhen. Zur Fußbekleidung sind einbällige, genau passende Stiefelchen am zweckmäßigsten, indem sie nicht nur die gute Bildung des Fußes, sondern auch das Laufen am besten unterstützen. Natürlich muß die Kleidung nach der Jahreszeit und Lufttemperatur eine

wärmere oder eine dünnere sein. Zarte Kinder und solche, die sehr zum Schnupfen geneigt sind, lasse man den Winter hindurch weiche wollene Strümpfe tragen.

Die **geistige** Erziehung im ersten Kindesalter hat es hauptsächlich mit der Uebung der Sinne (durch welche ja erst die geistige Thätigkeit des Gehirns erregt wird), dem Unterscheiden von Recht und Unrecht und mit dem Gewöhnen an Gehorsam und Beschäftigung zu thun. Auch hier ist übrigens das Hauptgesetz: man halte alles vom Kinde ab, an was es sich nicht gewöhnen soll, und wiederhole beharrlich das, was ihm zur anderen Natur werden soll (s. S. 493), natürlich stets mit der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhe, sowie mit ganz allmählicher Steigerung der Thätigkeit. Der Gesichtssinn verlangt ganz besonders eine zweckmäßige Uebung, und zwar nicht bloß in Bezug auf den Umfang des Sehens, daß man nämlich sowohl nahe als ferne Gegenstände mit der möglichst größten Deutlichkeit erkennt, sondern auch in Bezug auf die Schärfe, Schnelligkeit und Ausdauer, mit welcher man zu sehen vermag. Man lasse deshalb das Kind im Freien ferne, bald größere, bald kleinere Gegenstände mit den Augen erfassen und verfolgen, gewöhne dasselbe, einzelne Gegenstände (Bilder, Spielzeug, Tiere, Pflanzen u. dergl.) ordentlich und mit Aufmerksamkeit in verschiedener Entfernung und Stellung anzusehen und später auch bei kürzerem Anschauen schnell wieder zu erkennen. Der Gehörsinn ist in Bezug auf Schärfe (schwache und entfernte Töne zu hören) und auf Feinheit (hohe, tiefe, reine und falsche Töne zu erkennen), sowie auf Richtung und Entfernung des Schalles zu üben. Man leite deshalb das Kind an, mit Aufmerksamkeit zu hören, und errege frühzeitig Lust an Musik und Gesang in ihm. Der Geruchssinn läßt sich recht wohl auch durch Uebungen im Erkennen und Unterscheiden von verschieden riechenden Stoffen verfeinern und schärfen. Die Uebungen des Geschmackssinnes dürfen nicht zu zeitig und mit zu verschiedenartigen wohlschmeckenden Stoffen vorgenommen werden, weil sie sonst sehr leicht zur Leckerei, Näscherei und Gutschmeckerei führen. Der Tastsinn, welcher seinen Hauptsitz in den Fingerspitzen hat, kann schon zeitig zum Unterscheidenlernen der verschiedenen fühlbaren Eigenschaften der Körper geübt werden.

Das Allgemeingefühl (Empfindungsvermögen) ist bei der Erziehung des Kindes nicht außer acht zu lassen; es ist hauptsächlich in Bezug auf die Beherrschung unangenehmer Empfindungeu zu üben (s. S. 454). Die Erzieher müssen dazu freilich selbst dem Kinde ein gutes Beispiel geben, häßliche und abstoßende Tiere angreifen und durch das Kind angreifen lassen, sich nicht gleich über alles entsetzen und ekeln, bei Ueberraschungen Ruhe behaupten und nicht außer sich geraten. Man bedenke, daß der Nachahmungstrieb beim Kinde so groß ist, daß es sich sehr schnell ebenso das Gute wie Schlechte seiner Umgebung angewöhnt, sowie Mienenspiel und Gesichtsausdruck derselben (das Heiter- und Mürrischsein u. dergl.) leicht und gern nachahmt. Man hüte sich auch, bei jedem Stoße oder Falle, bei Verletzungen oder Unwohlsein des Kindes in lautes Jammern und Wehklagen auszubrechen, das Kind zu bemitleiden und leidenschaftlich zu liebkosen; man beachte lieber viele dieser Zufälle gar nicht oder rede dem Kinde ruhig zu. Ebenso suche man die Verdrießlichkeit und Uebellaunigkeit eines gesunden Kindes nicht etwa durch Reiz- oder Beschwichtigungsmittel zu verscheuchen, wohl aber durch unterhaltende Beschäftigung (weil die Langeweile sehr oft die Quelle von Mißstimmung und Launenhaftigkeit ist), sowie durch Nichtbeachtung oder Strafe. Selbst beim Kranksein des Kindes taugt das stete Bekümmern um

bette liegen, wie auch am Tage darauf zu sehen ist, daß dieselben nicht an die Geschlechtsteile gebracht werden. Hinsichtlich der Bewegungen ist die Hauptregel, dem Kinde so wenig als möglich Hilfe zu leisten, damit es beizeiten durch selbständige Anstrengungen seinen Willen übe und Geschicklichkeit erlange. Wohl aber veranlasse man dasselbe zum Nachahmen gewisser Bewegungen mit Händen und Füßen, wie zum Ergreifen und Führen des Löffels und Bechers zum Munde, zum Fassen und ruhigen Tragen von Gegenständen, zum Werfen und Auffangen, zum Hüpfen und Springen, zum Gerade- und Auswärtsgehen und Stehen. Man vermeide alle zu lange anhaltenden, einförmigen und sehr anstrengenden Bewegungen (besonders das Treppensteigen, Weitgehen), sowie langdauerndes Aufrechtsitzen, zumal bei schwächlichen Kindern. Richtige Abwechselung im Bewegen (der rechten und linken Seite, der oberen und unteren Körperhälfte), im Sitzen und Liegen (am besten auf dem Rücken und auf einer Matratze) ist einem Kinde am heilsamsten. Allerdings scheint die beständige Beweglichkeit und der Thätigkeitstrieb beim Kinde, wie das Springen und Herumjagen junger Tiere, der Gesundheit dienlich zu sein. Planmäßige, dem Turnen ähnliche Körperübungen lassen sich recht gut schon im ersten Kindesalter vornehmen und tragen nicht wenig zur Kräftigung der Muskulatur und Stärkung der Gesundheit bei; eine ausführliche Anweisung hierzu findet sich in Schildbachs „Kinderstubengymnastik", auf welche hiermit verwiesen sei. Beim Führen des Kindes an der Hand wechsele man öfters mit der rechten und linken Hand ab, weil sonst dem Kinde leicht eine schiefe Körperhaltung angewöhnt wird. Eben deshalb muß auch beim Tragen des Kindes auf dem Arme öfters zwischen dem rechten und linken gewechselt werden. Die Ausbildung der Sprache unterstützt man durch deutliches Vorsprechen und gleichzeitiges Vorzeigen von Gegenständen, um Laut und Vorstellung in inniger Verbindung miteinander im Gehirne einzuprägen. Dem zur gefährlichen Gewohnheit werdenden Verunstalten der Sprache (Abkürzen und Verderben der Worte) trete man entschieden entgegen und ahme dasselbe nicht etwa selbst nach.

An Reinlichkeit, in Bezug auf die Ausleerungen, den Körper und die Kleider, das Essen und Trinken, muß ein Kind schon vom Anfange dieses Lebensalters an streng und entschieden gewöhnt werden. Es muß seine natürlichen Bedürfnisse durch bestimmte Ausdrücke zu bezeichnen und später allein ordentlich zu verrichten lernen; es werde schon frühzeitig angeleitet, beim Essen und Trinken reinlich zu sein, seine Zähne sich gehörig reinigen zu lassen und später selbst zu reinigen, sowie die Kleidung nicht mutwillig zu beschmutzen. Freilich artet dieses letztere Reinlichsein manchmal (bei Müttern, die aus ihren Kindern Staatspüppchen machen wollen) auch bis zum Ungehörigen aus. Was die Kleidung betrifft, so ist Kopf und Hals bei Tag und Nacht bloß zu lassen und nur beim Aufenthalt im Freien gegen Sonne und Kälte gehörig zu schützen. Die Kleiderchen seien kurz und locker, damit das Kind seine Glieder so frei als möglich bewegen könne; die Unterkleider und Hosen sollten nicht durch Binden an den Körper befestigt, sondern durch Schulter- oder Tragbänder gehalten oder an ein langtailliges und bequemes Leibchen angeknöpft werden. Das Gewicht der Kleider muß überhaupt ganz und gar auf den Schultern ruhen. Zur Fußbekleidung sind einbällige, genau passende Stiefelchen am zweckmäßigsten, indem sie nicht nur die gute Bildung des Fußes, sondern auch das Laufen am besten unterstützen. Natürlich muß die Kleidung nach der Jahreszeit und Lufttemperatur eine

wärmere oder eine dünnere sein. Zarte Kinder und solche, die sehr zum Schnupfen geneigt sind, lasse man den Winter hindurch weiche wollene Strümpfe tragen.

Die **geistige** Erziehung im ersten Kindesalter hat es hauptsächlich mit der Uebung der Sinne (durch welche ja erst die geistige Thätigkeit des Gehirns erregt wird), dem Unterscheiden von Recht und Unrecht und mit dem Gewöhnen an Gehorsam und Beschäftigung zu thun. Auch hier ist übrigens das Hauptgesetz: man halte alles vom Kinde ab, an was es sich nicht gewöhnen soll, und wiederhole beharrlich das, was ihm zur anderen Natur werden soll (s. S. 493), natürlich stets mit der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhe, sowie mit ganz allmählicher Steigerung der Thätigkeit. Der Gesichtssinn verlangt ganz besonders eine zweckmäßige Uebung, und zwar nicht bloß in Bezug auf den Umfang des Sehens, daß man nämlich sowohl nahe als ferne Gegenstände mit der möglichst größten Deutlichkeit erkennt, sondern auch in Bezug auf die Schärfe, Schnelligkeit und Ausdauer, mit welcher man zu sehen vermag. Man lasse deshalb das Kind im Freien ferne, bald größere, bald kleinere Gegenstände mit den Augen erfassen und verfolgen, gewöhne dasselbe, einzelne Gegenstände (Bilder, Spielzeug, Tiere, Pflanzen u. dergl.) ordentlich und mit Aufmerksamkeit in verschiedener Entfernung und Stellung anzusehen und später auch bei kürzerem Anschauen schnell wieder zu erkennen. Der Gehörsinn ist in Bezug auf Schärfe (schwache und entfernte Töne zu hören) und auf Feinheit (hohe, tiefe, reine und falsche Töne zu erkennen), sowie auf Richtung und Entfernung des Schalles zu üben. Man leite deshalb das Kind an, mit Aufmerksamkeit zu hören, und errege frühzeitig Lust an Musik und Gesang in ihm. Der Geruchssinn läßt sich recht wohl auch durch Uebungen im Erkennen und Unterscheiden von verschieden riechenden Stoffen verfeinern und schärfen. Die Uebungen des Geschmackssinnes dürfen nicht zu zeitig und mit zu verschiedenartigen wohlschmeckenden Stoffen vorgenommen werden, weil sie sonst sehr leicht zur Leckerei, Näscherei und Gutschmeckerei führen. Der Tastsinn, welcher seinen Hauptsitz in den Fingerspitzen hat, kann schon zeitig zum Unterscheidenlernen der verschiedenen fühlbaren Eigenschaften der Körper geübt werden.

Das Allgemeingefühl (Empfindungsvermögen) ist bei der Erziehung des Kindes nicht außer acht zu lassen; es ist hauptsächlich in Bezug auf die Beherrschung unangenehmer Empfindungeu zu üben (s. S. 454). Die Erzieher müssen dazu freilich selbst dem Kinde ein gutes Beispiel geben, häßliche und abstoßende Tiere angreifen und durch das Kind angreifen lassen, sich nicht gleich über alles entsetzen und ekeln, bei Ueberraschungen Ruhe behaupten und nicht außer sich geraten. Man bedenke, daß der Nachahmungstrieb beim Kinde so groß ist, daß es sich sehr schnell ebenso das Gute wie Schlechte seiner Umgebung angewöhnt, sowie Mienenspiel und Gesichtsausdruck derselben (das Heiter- und Mürrischsein u. dergl.) leicht und gern nachahmt. Man hüte sich auch, bei jedem Stoße oder Falle, bei Verletzungen oder Unwohlsein des Kindes in lautes Jammern und Wehklagen auszubrechen, das Kind zu bemitleiden und leidenschaftlich zu liebkosen; man beachte lieber viele dieser Zufälle gar nicht oder rede dem Kinde ruhig zu. Ebenso suche man die Verdrießlichkeit und Uebellaunigkeit eines gesunden Kindes nicht etwa durch Reiz- oder Beschwichtigungsmittel zu verscheuchen, wohl aber durch unterhaltende Beschäftigung (weil die Langeweile sehr oft die Quelle von Mißstimmung und Launenhaftigkeit ist), sowie durch Nichtbeachtung oder Strafe. Selbst beim Kranksein des Kindes taugt das stete Bekümmern um

dasselbe durchaus nichts, während das ruhige Liegen im Bett schon an sich heilsam ist. Durch übertriebene ängstliche Liebkosungen wird bei einem kranken Kinde das Uebel erfahrungsgemäß nur immer schlimmer gemacht.

Die Haupttugend eines Kindes, die ihm in diesem Lebensalter schon anerzogen und zur anderen Natur werden muß, ist der Gehorsam, da dieser einen festen Grund für die spätere Erziehung legt. Freilich läßt sich der Gehorsam dem Kinde nur durch die konsequenteste und gleichförmigste Behandlung und Gewöhnung an das Gehorchen beibringen; auch versteht es sich ganz von selbst, daß die Erzieher hierbei mit gehöriger Umsicht und Verständnis, nicht etwa nach zufälliger Laune verfahren. Man verbiete nichts, was man nicht wirklich hindern kann, und niemals im Scherze oder mit Lachen, sondern ruhig und mit wenigen Worten. Was dem Kinde einmal befohlen wurde, muß es vollziehen, und jedem Verbote muß es sofort Folge leisten; was sich das Kind ferner nicht angewöhnen soll, aber doch thut, darf nicht bloß manchmal, sondern muß stets verboten werden, bis ihm endlich dieses frühere Thun und Treiben fast unmöglich wird. Mit Hilfe des Gehorsams müssen zunächst nun die Kinder zum Rechten (zur Moral) gewöhnt werden, so daß sie schon in der Zeit, wo sie infolge der Sinnes- und Empfindungseindrücke ihr Ich von der Außenwelt getrennt zu fühlen gelernt haben und zum Selbstbewußtsein gelangt sind (im dritten oder vierten Jahre), eine gute moralische Grundlage durch bloße Angewöhnung haben, auf welcher dann mit Hilfe des wachsenden Verstandes fortgebaut werden kann.

Der Mensch, der aus Gewohnheit gut ist, bleibt bescheiden, weil er glaubt, daß er gar nicht anders sein könne, als er eben ist. Während man alles, was man gewöhnlich Unterricht und Lernen nennt, vor dem siebenten Jahre ganz unterlassen sollte, ist das erste Kindesalter gerade die für die Ausbildung des moralischen Menschen und eines ehrenwerten Charakters wichtigste Periode. Denn jetzt läßt sich noch mit leichter Mühe dem kindlichen Gehirne durch richtige Gewöhnung das Gefühl für Rechtes und Gutes so einimpfen, daß dieses für die ganze Folgezeit darin eingewachsen bleibt. Aber dann dürfen die Eltern freilich dem Kinde keine Lüge und Veruntreuung, keinen Trotz und Eigensinn, keine Selbstsucht und Unsittlichkeit, kurz keinen Fehler, den sie vom Kinde fernzuhalten wünschen, nachsehen, sondern müssen alle solche Vergehungen jedesmal unerbittlich strafen. Sobald sich jedoch Eltern über die possierlichen Unarten ihres Kindes gar freuen, demselben nichts versagen können und die Erziehung, sowie Bestrafung bis zu der Zeit verschieben wollen, wo, wie man zu sagen pflegt, beim Kinde der Verstand kommt, da steht für Eltern und Kind eine traurige Zukunft bevor. Die Strafe, die natürlich dem Temperamente des Kindes angepaßt werden muß und bei vielen Kindern gar nicht in Schlägen (obschon diese in den meisten Fällen gar nicht zu entbehren sind) zu bestehen braucht, soll ein Zuchtmittel sein, welches nur so lange anzuwenden ist, als das Kind noch kein ausgebildetes Selbstbewußtsein hat, also in den drei bis vier ersten Lebensjahren. Nach dieser Zeit sollte ein Kind bei dem jetzt entwickelten Verstande so gehorsam sein, daß nur noch sanfte Ermahnungen zu seiner weiteren Erziehung hinreichten. Ich wiederhole: ein Kind, welches nach dem vierten Jahre noch Schläge verdient, ist ein verzogenes; ein Kind darf sich gar nicht bis zu der Zeit zurückerinnern können, wo es Schläge bekam. Ein sehr gefährliches und deshalb nur in sehr beschränkter Weise anzuwendendes Erziehungsmittel ist die Belohnung, denn wer mit Bewußtsein Rechtes und Gutes nur der Belohnung wegen thut, ist ein erbärmlicher Mensch. Es drückt die Erwartung einer Belohnung dem guten Benehmen und der Folgsamkeit des Kindes nur zu leicht den Charakter des Eigennutzes und der Käuflichkeit auf. Ein liebevolles Benehmen der Eltern gegen das folgsame

Kind muß für dieses die schönste Belohnung sein. Ebenso kann auch das stete Belohnen dem Kinde sehr leicht schaden und die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Selbst mit den Liebkosungen müssen Eltern vorsichtig sein; denn sind sie zu heftig und leidenschaftlich, so kann sich das Kind leicht eine ähnliche Leidenschaft angewöhnen oder, wenn die Liebkosungen in den späteren Jahren ruhiger und kleineren Geschwistern zugewendet werden, sich für zurückgesetzt und gekränkt halten.

Was das Strafen betrifft, so ist hierbei mit großer Umsicht zu verfahren. Zunächst muß jede Strafe, wenn sie wirksam sein soll, vorher angedroht sein und darf sich nur auf einen genau bestimmten Fall beziehen; sie muß in diesem Falle aber stets sofort, ruhig und leidenschaftslos erfolgen, niemals aber im Zorne oder überhaupt in großer Aufregung. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe nicht weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen, trage nicht nach und nehme an, es sei gebessert. Es lassen sich übrigens dem Kinde eine Menge Strafen ersparen, wenn man demselben gleich von der ersten Jugend an die Gelegenheit, sich Falsches anzugewöhnen, entzieht und dafür das Rechte angewöhnt. So läßt sich z. B. dem Kinde Achtung vor dem Eigentume anderer dadurch beibringen, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, dagegen aber sein eigenes Spielzeug nicht entzieht. Die Ordnungsliebe ist schon dem kleinen Kinde einzuimpfen, indem man jedes Spielzeug desselben an seinen Platz stellen und später das Kind ordentlich aufräumen läßt, sobald es nicht mehr spielt. Ebenso ist der Sinn für Reinlichkeit und Schamhaftigkeit (Sinn für anständiges Gebaren beim Besorgen natürlicher Bedürfnisse, beim Waschen, Baden und Ankleiden) durch zeitige Gewöhnung für alle Zeiten bleibend anzuerziehen. Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe, die nicht zeitig genug entwickelt werden können, erzeugen sich im Kinde am besten dadurch, daß man selbst gegen dasselbe vollkommen wahr und offen ist und niemals schlaue Lügen desselben belächelt, wohl aber selbst unschuldige Unwahrheiten bestraft. Am besten sichert man das Kind vor der Angewöhnung einer Menge von Fehlern, wenn man dasselbe durch Spiel, Unterhaltung und Zerstreuung richtig zu beschäftigen versteht.

Zur richtigen Verstandesbildung sind in diesem Lebensalter nur Sinnesübungen anzustellen und zwar am besten in der Form des Spieles. Spielend müssen die Kinder in die Wunder der Schöpfung eintreten, und ganz recht sagt Tilt: „Die ganze geistige Entwickelung der ersten sieben Jahre sollte nur an Spiele und geistige Unterhaltung geknüpft werden; der kindliche Geist muß eine Menge Belehrung über die Natur und Eigenschaften der Dinge sammeln, ehe er zum erstenmal an dem regelmäßigen und systematischen Schulunterricht sich beteiligen kann.“ Man erinnere sich stets daran, daß erst Sinneseindrücke das Gehirn zu seinem (geistigen) Thätigsein erwecken, was aber mit der größten Vorsicht und ganz allmählich geschehen muß, wenn dieses Organ nicht Schaden nehmen soll, und daß das, was wir durch unsere Sinne in uns aufnehmen, innerhalb des Gehirns zu Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen verarbeitet, also zur Verstandesbildung verwendet wird. Selbst das Spielzeug, das natürlich auch der Gesundheit nicht schädlich sein darf (durch seine Farbe und Form), muß hierzu benutzt werden und sollte deshalb nicht in zu vielerlei bestehen, sondern immer nur in einigen wenigen Sachen, die aber das Kind genau kennen lernen sollte. — Zur Entwickelung und Uebung des Willens (ja nicht etwa mit Willkür und Eigensinn zu verwechseln) dienen im Kindesalter teils Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von anderen zu unterstützen sind, teils Anregungen zum Thun von etwas, bei dem Unangenehmes oder Hindernisse zu überwinden sind.

Das **zweite Kindesalter** (das Kindergartenalter) begreift das vierte, fünfte, sechste und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das siebente Lebensjahr in sich. Es zeichnet sich dieses zweite vor dem ersten Kindesalter wesentlich dadurch aus, daß in ihm Krankheiten und Todesfälle weit geringer an Zahl sind, während die körperliche und geistige Ausbildung ebenso rasch vorwärts schreitet. Das Kind

ist jetzt so ziemlich Herr aller seiner Bewegungen und hat bedeutend an Sprachfertigkeit gewonnen; noch ist aber sein Gehirn im Wachstum begriffen und verlangt deshalb die größte Schonung. Während im ersten Kindesalter, wo das Kind noch gar keine Sehnsucht nach anderen Kindern fühlt und sich durch Spielen recht gut allein unterhält, das Kind für sich allein erzogen werden kann, sollte im zweiten Kindesalter, zu welcher Zeit das Kind gern mit anderen Kindern spielt, die Erziehung des Kindes auch gleichzeitig mit anderen, aber freilich gut erzogenen Kindern oder doch unter sachverständiger Aufsicht stattfinden. Es ist darum jetzt die Zeit, das Kind dem Kindergarten (der Spielschule) zu übergeben, zumal da in diesem Lebensalter die Erziehung des Kindes von seiten der meisten Eltern unzureichend und mangelhaft ist. Ganz mit Unrecht behauptet man übrigens, der Kindergarten entfremde die Kinder dem elterlichen Hause. Dies ist nur bei solchen Kindern der Fall, die früher zu Hause eine falsche Erziehung genossen haben oder noch genießen, und denen es überhaupt im elterlichen Hause nicht gefällt.

Die **Erhaltung** des Menschen im zweiten Kindesalter verlangt wie die im ersten Kindesalter: eine reizlose, nahrhafte, leicht verdauliche, gehörig fetthaltige Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln (auch gutes, reifes Obst aller Art, natürlich nicht im Uebermaß) neben hinreichendem Genusse von Flüssigkeit (Milch, Wasser); sodann reine Luft (bei Tag und Nacht), Aufenthalt und Bewegung im Freien so oft als möglich; gehörige Reinigung der Haut (durch Waschungen und Bäder); hinreichenden Schlaf oder doch Ruhen nach Körperanstrengungen und die größte Schonung der Sinnesorgane (s. S. 457). Hinsichtlich des Warmhaltens, welches in den früheren Lebensjahren das Gesundbleiben außerordentlich unterstützt, können jetzt die ersten Anfänge zur allmählichen Abhärtung dadurch gemacht werden, daß zu den Bädern und Waschungen zuerst laues, dann kühles und endlich kaltes Wasser (Flußbad) verwendet, sowie die Kleidung nach und nach immer dünner gewählt wird. Ein plötzlicher Uebergang von der warmen zur kalten Behandlung des Kindes taugt durchaus nichts, und letztere verfehlt dann nicht nur ihren Zweck ganz und gar, sondern kann auch als widernatürliches Reizmittel wirken und Blutarmut, sowie nervöse Reizbarkeit veranlassen (s. S. 434). Kräftigere Kinder mag man durch vorsichtige Abreibungen mit nach und nach kühler (von 20 bis 14° R.) zu wählendem Wasser und darauffolgendes Frottieren gegen Erkältungen abhärten.

Bei der **Erziehung** in diesem Lebensalter ist, wie überhaupt bei der Kindererziehung, die Hauptaufgabe der Erzieher: im Kinde neben dem Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, die bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch konsequentes, gleichförmiges Benehmen der Erzieher gegen das Kind erwecken. Ueberhaupt müssen Eltern durch ihre Handlungsweise dahin streben, daß im Kinde, das jetzt ein ziemlich scharfes Auge für alle Fehler derer hat, die es umgeben, niemals der Glaube an die mütterliche und väterliche Autorität

erschüttert werde. Nichts dringt so tief in die Seele des Kindes, als der Einfluß des Beispiels.

Was die **körperliche** Erziehung betrifft, die großenteils noch nach den für das erste Kindesalter gegebenen Regeln einzurichten ist, so müssen zunächst die verschiedenen Bewegungen des Kindes gehörig ins Auge gefaßt und so geleitet werden, daß sie allmählich mit immer mehr Sicherheit, Ruhe, Geschicklichkeit, Anstand und Anmut geschehen. Zu diesen Bewegungen gehören aber nicht bloß die der Beine, Arme und des Rumpfes, sondern auch die des Kopfes, Gesichtes und der Sprachorgane. So ist z. B. beim Essen darauf zu halten, daß dasselbe nicht mit dem höchst widerlichen Schnalzen geschieht und daß feste Nahrungsmittel tüchtig zerkaut werden, daß beim Gehen Körper und Füße eine gute Haltung haben, daß kein entstellendes Mienenspiel zur Angewohnheit wird, daß sich ferner die Sprache nicht mangel- oder fehlerhaft ausbildet u. dergl. mehr. Uebrigens sind alle anstrengenderen Bewegungen der Körperkonstitution richtig anzupassen, wenn sie nicht Schaden bringen sollen (s. S. 474). Der Sinn für Reinlichkeit, Schamhaftigkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit, wozu schon in dem ersten Kindesalter der Grund gelegt werden muß, kann bei Kindern gar nicht stark genug ausgebildet werden, da er großen Einfluß auf das spätere Leben hat. Deshalb halte man auf Rein- und Guterhalten des Spielzeuges und der Kleidung, auf das Aufräumen der Sachen, sowie auf Pünktlichkeit im Essen, Schlafen und Ankleiden des Kindes.

Die **geistige** Erziehung darf sich, was die Bildung des Verstandes betrifft, immer nur noch auf die Ausbildung der Sinne, sowie auf längere Fesselung der Aufmerksamkeit des Kindes auf Gegenstände beschränken; es kann jedoch schon angefangen werden, die von Naturgegenständen im Gehirne erzeugten Sinneseindrücke (Hirnbilder) zur Bildung des Gedächtnisses und Vorstellungsvermögens, überhaupt zum Denkenlernen zu verwenden; doch ist bei diesem geistigen Thätigsein die körperliche Beschaffenheit des Kindes wohl zu beachten, sowie jede Ueberreizung und Ueberanstrengung des Gehirns sorgsam zu verhüten, da durch sie leicht der Grund zu Nervosität, Hirnkrankheit und Geistesschwäche gelegt werden kann.

Der Wille läßt sich durch Ueberwinden von Hindernissen, Furcht und unangenehmen Zuständen immer mehr kräftigen, denn erweckt mußte er schon im ersten Kindesalter werden (s. S. 501). Nur hüte man sich, das Kind zu erschrecken, denn der absichtlich herbeigeführte Schreck wirkt, wie die tägliche Erfahrung lehrt, nicht nur schädlich, er erregt auch Furcht, und diese macht das Kind feige und heuchlerisch. Am leichtesten erleidet jetzt das Gefühl oder Gemüt eine verkehrte Erziehung, wenn nämlich die Empfindungsthätigkeit des Gehirns vorzugsweise angeregt und unterhalten wird, ohne daß die erlittenen Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen bekämpft und in Schranken gehalten werden. Man glaubt dadurch gefühlvolle Menschen zu erziehen, bildet aber nur sentimentale Schwärmer, die, für das praktische Leben untauglich, weder sich selbst noch anderen vernünftig zu raten und zu helfen imstande sind. Ebenso nachteilig für die Zukunft des Kindes kann es werden, wenn durch öfteres Erzählen von Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und anderen Geschichten seine Einbildungskraft widernatürlich ausgebildet und sein Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich gemacht wird. Dagegen läßt sich ein fester Grund zur echten Religiosität und Moralität dadurch legen, daß man im Kinde Ehrgefühl (ja nicht etwa Ehrsucht) und das Gewissen

ist jetzt so ziemlich Herr aller seiner Bewegungen und hat bedeutend an Sprachfertigkeit gewonnen; noch ist aber sein Gehirn im Wachstum begriffen und verlangt deshalb die größte Schonung. Während im ersten Kindesalter, wo das Kind noch gar keine Sehnsucht nach anderen Kindern fühlt und sich durch Spielen recht gut allein unterhält, das Kind für sich allein erzogen werden kann, sollte im zweiten Kindesalter, zu welcher Zeit das Kind gern mit anderen Kindern spielt, die Erziehung des Kindes auch gleichzeitig mit anderen, aber freilich gut erzogenen Kindern oder doch unter sachverständiger Aufsicht stattfinden. Es ist darum jetzt die Zeit, das Kind dem Kindergarten (der Spielschule) zu übergeben, zumal da in diesem Lebensalter die Erziehung des Kindes von seiten der meisten Eltern unzureichend und mangelhaft ist. Ganz mit Unrecht behauptet man übrigens, der Kindergarten entfremde die Kinder dem elterlichen Hause. Dies ist nur bei solchen Kindern der Fall, die früher zu Hause eine falsche Erziehung genossen haben oder noch genießen, und denen es überhaupt im elterlichen Hause nicht gefällt.

Die **Erhaltung** des Menschen im zweiten Kindesalter verlangt wie die im ersten Kindesalter: eine reizlose, nahrhafte, leicht verdauliche, gehörig fetthaltige Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln (auch gutes, reifes Obst aller Art, natürlich nicht im Uebermaß) neben hinreichendem Genusse von Flüssigkeit (Milch, Wasser); sodann reine Luft (bei Tag und Nacht), Aufenthalt und Bewegung im Freien so oft als möglich; gehörige Reinigung der Haut (durch Waschungen und Bäder); hinreichenden Schlaf oder doch Ruhen nach Körperanstrengungen und die größte Schonung der Sinnesorgane (s. S. 457). Hinsichtlich des Warmhaltens, welches in den früheren Lebensjahren das Gesundbleiben außerordentlich unterstützt, können jetzt die ersten Anfänge zur allmählichen Abhärtung dadurch gemacht werden, daß zu den Bädern und Waschungen zuerst laues, dann kühles und endlich kaltes Wasser (Flußbad) verwendet, sowie die Kleidung nach und nach immer dünner gewählt wird. Ein plötzlicher Uebergang von der warmen zur kalten Behandlung des Kindes taugt durchaus nichts, und letztere verfehlt dann nicht nur ihren Zweck ganz und gar, sondern kann auch als widernatürliches Reizmittel wirken und Blutarmut, sowie nervöse Reizbarkeit veranlassen (s. S. 434). Kräftigere Kinder mag man durch vorsichtige Abreibungen mit nach und nach kühler (von 20 bis 14° R.) zu wählendem Wasser und darauffolgendes Frottieren gegen Erkältungen abhärten.

Bei der **Erziehung** in diesem Lebensalter ist, wie überhaupt bei der Kindererziehung, die Hauptaufgabe der Erzieher: im Kinde neben dem Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, die bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch konsequentes, gleichförmiges Benehmen der Erzieher gegen das Kind erwecken. Ueberhaupt müssen Eltern durch ihre Handlungsweise dahin streben, daß im Kinde, das jetzt ein ziemlich scharfes Auge für alle Fehler derer hat, die es umgeben, niemals der Glaube an die mütterliche und väterliche Autorität

erschüttert werde. Nichts bringt so tief in die Seele des Kindes, als der Einfluß des Beispiels.

Was die **körperliche** Erziehung betrifft, die großenteils noch nach den für das erste Kindesalter gegebenen Regeln einzurichten ist, so müssen zunächst die verschiedenen Bewegungen des Kindes gehörig ins Auge gefaßt und so geleitet werden, daß sie allmählich mit immer mehr Sicherheit, Ruhe, Geschicklichkeit, Anstand und Anmut geschehen. Zu diesen Bewegungen gehören aber nicht bloß die der Beine, Arme und des Rumpfes, sondern auch die des Kopfes, Gesichtes und der Sprachorgane. So ist z. B. beim Essen darauf zu halten, daß dasselbe nicht mit dem höchst widerlichen Schnalzen geschieht und daß feste Nahrungsmittel tüchtig zerkaut werden, daß beim Gehen Körper und Füße eine gute Haltung haben, daß kein entstellendes Mienenspiel zur Angewohnheit wird, daß sich ferner die Sprache nicht mangel- oder fehlerhaft ausbildet u. dergl. mehr. Uebrigens sind alle anstrengenderen Bewegungen der Körperkonstitution richtig anzupassen, wenn sie nicht Schaden bringen sollen (s. S. 474). Der Sinn für Reinlichkeit, Schamhaftigkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit, wozu schon in dem ersten Kindesalter der Grund gelegt werden muß, kann bei Kindern gar nicht stark genug ausgebildet werden, da er großen Einfluß auf das spätere Leben hat. Deshalb halte man auf Rein- und Guterhalten des Spielzeuges und der Kleidung, auf das Aufräumen der Sachen, sowie auf Pünktlichkeit im Essen, Schlafen und Ankleiden des Kindes.

Die **geistige** Erziehung darf sich, was die Bildung des Verstandes betrifft, immer nur noch auf die Ausbildung der Sinne, sowie auf längere Fesselung der Aufmerksamkeit des Kindes auf Gegenstände beschränken; es kann jedoch schon angefangen werden, die von Naturgegenständen im Gehirne erzeugten Sinneseindrücke (Hirnbilder) zur Bildung des Gedächtnisses und Vorstellungsvermögens, überhaupt zum Denkenlernen zu verwenden; doch ist bei diesem geistigen Thätigsein die körperliche Beschaffenheit des Kindes wohl zu beachten, sowie jede Ueberreizung und Ueberanstrengung des Gehirns sorgsam zu verhüten, da durch sie leicht der Grund zu Nervosität, Hirnkrankheit und Geistesschwäche gelegt werden kann.

Der Wille läßt sich durch Ueberwinden von Hindernissen, Furcht und unangenehmen Zuständen immer mehr kräftigen, denn erweckt mußte er schon im ersten Kindesalter werden (s. S. 501). Nur hüte man sich, das Kind zu erschrecken, denn der absichtlich herbeigeführte Schreck wirkt, wie die tägliche Erfahrung lehrt, nicht nur schädlich, er erregt auch Furcht, und diese macht das Kind feige und heuchlerisch. Am leichtesten erleidet jetzt das Gefühl oder Gemüt eine verkehrte Erziehung, wenn nämlich die Empfindungsthätigkeit des Gehirns vorzugsweise angeregt und unterhalten wird, ohne daß die erlittenen Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen bekämpft und in Schranken gehalten werden. Man glaubt dadurch gefühlvolle Menschen zu erziehen, bildet aber nur sentimentale Schwärmer, die, für das praktische Leben untauglich, weder sich selbst noch anderen vernünftig zu raten und zu helfen imstande sind. Ebenso nachteilig für die Zukunft des Kindes kann es werden, wenn durch öfteres Erzählen von Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und anderen Geschichten seine Einbildungskraft widernatürlich ausgebildet und sein Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich gemacht wird. Dagegen läßt sich ein fester Grund zur echten Religiosität und Moralität dadurch legen, daß man im Kinde Ehrgefühl (ja nicht etwa Ehrsucht) und das Gewissen

zu entwickeln sucht, von denen das erstere den Menschen zwingt, das Rechte und Gute, ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, bloß aus Selbstachtung, zu thun, das letztere aber bei Vergehungen ein unbestechlicher Richter ist. Man kann jetzt bisweilen das Kind hinsichtlich seiner Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe auf die Probe stellen, doch darf dies nur mit großer Vorsicht und Umsicht geschehen, da hierbei gar zu leicht fehlgegriffen wird. Auch gewöhne man dasselbe, anderen unaufgefordert Aufmerksamkeiten zu erweisen. Uebrigens ist ein jedes Kind, wie sich von selbst versteht, nach seinem besonderen Temperamente und seiner schon erlangten Individualität zu behandeln; so ist z. B. das leicht erregbare Kind nicht noch mehr anzuregen, das schwerfällige dagegen anzutreiben.

Gesündigt gegen das Kind wird häufig: durch Darreichen falscher Nahrung (zu viel von Schwarzbrot, Kartoffeln, Kuchen und Zuckerzeug; von Wein, Bier, Kaffee, Thee und Gewürzhaftem); — durch unregelmäßiges Essen, Naschen und von Allembekommen; — durch Ausgehen, zumal in leichter Kleidung, bei rauher Witterung; — durch langes Aufbleiben am Abend, wohl gar an öffentlichen Orten; — durch fortwährendes Helfen beim Stehen- und Laufenlernen; — durch falsches Vorsprechen; — durch Ueberhäufen mit Spielzeug; — durch zu große Nachsicht bei Unarten und zu geringe oder verkehrte Anleitung bei der Beschäftigung.

Auf den bunten Holzwaren, die den Kindern als Spielzeug dienen, befinden sich häufig Giftfarben, und diese sind gewöhnlich sehr unvollkommen befestigt. Sie lösen sich meist mit Leichtigkeit durch den Speichel des Mundes und die Wärme der Hand, so daß es sehr gefährlich ist, den Kindern solches Spielzeug zu geben. Man reiche denselben deshalb unbemalte Holzwaren. Das beliebte Kautschuk-(Gummi-) Spielzeug ist mitunter gleichfalls mit giftigen Farben bemalt. Das letztere kann auch dadurch gefährlich werden, daß es, wie dies bei geringeren Sorten der Fall ist, mit Zinkweiß behandelt wurde. Die Tuschkästchen enthalten auch häufig giftige Farben, ebenso wurde Bleiweiß in anderen Spielwaren, besonders in den sog. unzerreißbaren Bilderbüchern gefunden, deren Leinwandblätter einen Bleiweißüberzug besaßen. Ueber giftige Farben siehe später.

Zur Kindergärtnerei.

Die Erziehung des Menschen muß gleich nach seiner Geburt beginnen und nach ganz bestimmten Regeln vor sich gehen. Die Eltern, als die ersten Erzieher ihrer Kinder, müssen sich deshalb durchaus mit den Erziehungsgesetzen gehörig vertraut machen. Leider halten aber die allermeisten Eltern das Kindererziehen für etwas so Leichtes, daß sie dazu weder besonderes Wissen noch Können für nötig erachten. Deswegen werden auch so viele Kinder in ihren ersten Lebensjahren nicht erzogen, sondern verzogen. Selbst wenn nun aber auch die Eltern das Erziehen des Kindes wirklich verständen und Zeit und Mühe darauf verwendeten, so reicht doch meist deren Erziehungskunst nicht mehr für das zweite Kindesalter des Kindes aus, welches sich vom dritten oder vierten Lebensjahre bis zum siebenten oder achten Jahre, also bis zum Schulalter erstreckt. In diesem zweiten Kindesalter muß nämlich schon der Anfang mit einer Erziehung gemacht werden, welche den Menschen für sein späteres soziales Leben vorbereitet. In diesem Alter tritt beim Kinde der Drang nach Thätigkeit, nach dem Umgang mit seinesgleichen, nach Wissenwollen stark hervor, und während

sein Unbeschäftigtsein Unarten leicht aufkommen läßt, wird es durch Beschäftigung überaus leicht davon abgelenkt. Dies findet aber im „Kindergarten" statt, wo das Kind durch Erzieher von Fach, am besten durch eine Mutterstelle vertretende Erzieherin (Kindergärtnerin), nach bestimmten Regeln auf naturgemäße Weise unter Spielen und Beschäftigungen mit anderen Kindern erzogen wird. Der Kindergarten soll nicht etwa dazu da sein, um Müttern die Last ihrer ungezogenen Kinder abzunehmen oder den letzteren nur die Zeit zu vertreiben, sondern er soll den Uebergang vom Spielen zum Lernen, aus der Wohnstube in die Schulstube bilden. Hier soll das Kind, allerdings die meiste Zeit spielend, schon eine Anleitung zum vernünftigen Gebrauche seines Gehirns und der Sinne, der Empfindungs- und Bewegungsapparate bekommen (durch Sinnesübungen, Beschäftigungen und Bewegungsspiele); auch soll hier auf den Verstand, das Gemüt und den Willen erziehend eingewirkt und nebenbei noch manuelle und sprachliche Geschicklichkeit, sowie Kräftigung der Muskulatur erzielt werden.

Das Lokal des Kindergartens, mit welchem durchaus auch ein wirklicher Garten (wenn möglich mit einigen Haustieren) verbunden sein muß, soll gehörig geräumig, hell und trocken sein, eine gesunde Lage haben, stets von reiner, mäßig warmer Luft durchzogen, also gut ventiliert sein und sehr reinlich (mit geölten, weil weniger stäubenden und leichter zu reinigenden Dielen) und in größter Ordnung gehalten werden, damit die Gesundheit der Kinder nicht geschädigt und der Ordnungs- und Reinlichkeitssinn derselben gefördert werde. Auch das Lokal muß die Kinder mit erziehen helfen. Die Oberaufsicht über den Kindergarten sollte ein gebildeter Pädagog in Gemeinschaft mit einem Arzte führen, während die eigentliche Leitung am besten in die Hände von Frauen gelegt wird, von denen die dirigierende nicht zu jung, aber auch nicht zu alt oder verbittert sein darf, wohl aber in ihrer Wirksamkeit vorteilhaft von jüngeren Mädchen unterstützt werden kann. Aber freilich müssen diese, neben dem nötigen Verstande, zu ihrem sehr wichtigen und schwierigen Berufe, zu dem sie natürlich gehörig vorgebildet sein müssen, auch große Lust und Liebe haben. Sie müssen gern mit Kindern umgehen, müssen verstehen, zu den Kindern herabzusteigen und mit ihnen kindlich zu sein, müssen gehörige Charakterfestigkeit und Ausdauer besitzen und sich nicht durch Sympathie und Antipathie zu einem ungleichen Benehmen gegen die Kinder verleiten lassen.

Bei der **Aufnahme eines Kindes in den Kindergarten** muß sich die Vorsteherin zunächst durch die Angehörigen des Kindes Kenntnis von etwaigen körperlichen und moralischen Fehlern desselben verschaffen, da solche, weil sie den anderen Kindern Schaden (oft durch Nachahmung) bringen könnten, eine ganz besondere Berücksichtigung verdienen oder sogar die Aufnahme unmöglich machen. Es ist sodann das Kind in Bezug auf seinen Körper- und Gesundheitszustand von einem Kindergartenarzte einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Besondere Rücksicht verlangt hierbei die Blutarmut. Ein blutarmes Kind muß nämlich mit sehr großer Schonung bei allen Arten von Thätigsein behandelt werden, wenn die Blutarmut nicht einen für das ganze Leben nachteiligen Grad erreichen soll. Es ist übrigens dieses, auch schon bei kleinen Kindern äußerst häufig vorkommende Leiden durch die große Bläße der die Lippen und Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut, sowie durch die bleiche dünne Haut mit violett durchscheinenden Adern leicht zu erkennen. Es muß ferner

dem Kopfe, sowie dem Rückgrate Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ersterer ist besonders hinsichtlich seiner Größe zu betrachten, da eine sehr kleine Schädelform auch auf ein kleines, also nicht sehr bildungsfähiges Gehirn schließen läßt, und ein widernatürlich großer (wasserköpfiger) Schädel ein Gehirn enthalten kann, welches stärkere Eindrücke nicht zu ertragen vermag. Die Wirbelsäule, weil sie gar nicht selten schon bei der Aufnahme des Kindes eine mehr oder weniger deutliche Verkrümmung besitzt, muß aber, um diese Verkrümmung durch falsche Behandlung nicht etwa unheilbar und widernatürlich auffällig zu machen, sehr genau darauf untersucht und später danach rücksichtsvoll behandelt werden. — Stärkeres Herzklopfen und Kurzatmigkeit, mit oder ohne Husten, meistens Reste früherer Krankheiten, sind insofern beachtenswert, weil alles, was diese Beschwerden steigern kann, besonders stärkere Körperbewegung, ängstlich vermieden werden muß. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise das Auge, dürfen in Bezug auf ihren Gesundheitszustand ja nicht unbeachtet bleiben, da sie als die Zubringer der geistigen Speise zur Verstandesbildung ganz unentbehrlich sind. — Die Stimm- und Sprachorgane, sollten sie durch irgend welche auffällige Aenderung in der Stimme und Sprache sich leidend zeigen, müssen einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Besonders sind stark angeschwollene Mandeln, die auch Schwerhörigkeit veranlassen können, zu berücksichtigen. — Auf tierische und pflanzliche Schmarotzer muß durchaus gefahndet werden, weil diese sonst alle Besucher des Kindergartens heimsuchen könnten. Unter ihnen sind, außer Kopfläusen (Nissen), besonders die Krätzmilbe (mit Ausschlag an den Händen) und der Erbgrindpilz (mit strohgelben Borken auf dem Kopfe) aufzusuchen und die kranken Kinder zum Wohle der anderen vom Besuche des Kindergartens bis zu ihrer Wiederherstellung auszuschließen.

An eine Kindergärtnerin ist nun aber vor allem die Anforderung zu stellen, daß sie 1. die Gesundheit ihrer Pfleglinge nicht nur zu wahren, sondern auch (durch Anleitung zum Gesundbleiben) zu fördern verstehe, und 2. daß sie auf richtige Weise die geistige Arbeit des Gehirns, der Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsapparate zu leiten imstande sei. Um dies aber zu können, muß sie durchaus gehörige Kenntnis von der Einrichtung und Pflege des Lebens- wie Verstandesapparates haben. Hierbei darf sie nie vergessen, daß jedes arbeitende Organ zeitweilig gehörig ausruhen muß, daß es niemals durch zu große oder zu anhaltende Arbeit angestrengt werden darf, und daß es nur bei ganz allmählicher Steigerung der Arbeit sich mehr und mehr kräftigt. Da vom Blute, als der Quelle des Lebens, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen abhängt und schon bei kleinen Kindern Blutarmut vorkommt, so muß die Kindergärtnerin diese zu erkennen wissen, und blutarme (blasse, träge, müde) Kinder mit großer Schonung behandeln.

Der Gebrauch der **Muskeln** beim Sitzen, Stehen, Gehen und Laufen darf nie bis zur Ermüdung fortgesetzt werden, da sonst ebenso die Ernährung der Muskulatur, wie die Gestaltung des Knochengerüstes leiden können. Es muß deshalb zwischen den verschiedenen Muskelanstrengungen der gehörige Wechsel und ein passendes Ausruhen stattfinden. Nichts ist für das Kind anstrengender, als das lange Geradesitzen, wobei Nacken- und Rückenmuskeln thätig sein müssen. Dieses Geradesitzenmüssen trägt gewöhnlich auch mit die Schuld an dem Schiefwerden, weil das ermüdete Kind dabei in sich und seitwärts zusammensinkt. — Blutarme, bleiche, magere Kinder mit schlaffer Muskulatur sind natürlich bei allem, wo Muskelanstrengung stattfindet (bei Bewegungsspielen, Gartenarbeiten) schonender als kräftige Kinder zu behandeln. Die Haltung der Kinder beim Arbeiten im geraden Sitzen sei eine solche, daß dabei die beiden Schultern stets in gleicher Höhe stehen, der Oberkörper und Kopf nicht widernatürlich vorgebeugt und die Brust nicht fest an den Tisch gedrückt wird, die Füße und Oberschenkel aber ordentlich auf einer Unterlage ausruhen

können. Da die Sprache zu den willkürlichen Muskelbewegungen gehört, so ist auch auf diese, durch richtige Gewöhnung und gutes Beispiel (dialektfreies Sprechen) vorteilhafter Einfluß auszuüben.

Das **Auge** kann schon im Kindergarten der Kurzsichtigkeit (d. i. demjenigen Augenleiden, bei welchem nur die nahegelegenen, nicht die entfernten Gegenstände deutlich gesehen werden können, s. S. 265) anheimfallen, wenn es gezwungen wird, Gegenstände öfters und längere Zeit aus zu großer Nähe anzuschauen, wie dies oft beim Arbeiten am Tische und bei unzureichendem Lichte (bei trübem Himmel und in der Dämmerung) der Fall ist. Es ist deshalb Pflicht der Kindergärtnerin, den Kindern ja nicht das zu tiefe Niederbücken zu gestatten: 26 bis 30 Centimeter muß das Auge wenigstens von dem angeschauten Gegenstande entfernt bleiben. Außerdem ist das Sehorgan noch zu schützen: vor Ueberanstrengung, wie beim Ansehen sehr kleiner Gegenstände (Ausstechen und feine Flechtblätter) und beim zu langen Gebrauche (besonders in den trüben Dezembertagen werden die Augen der Kinder durch das Anfertigen feiner Weihnachtsarbeiten überangestrengt); vor falscher Beleuchtung, also vor grellem, unzureichendem, unstätem und flackerndem Lichte; vor Verletzungen aller Art (wie bei Schlägen an den Kopf und beim Druck durch Zuhalten des Auges von hinten her); vor schädlicher (zu kalter, zu heißer, unreiner, rauchiger, staubiger, zugiger) Luft. Sollte die Kindergärtnerin irgend etwas Abnormes am Auge und beim Sehen des Kindes bemerken, dann benachrichtige sie sofort die Eltern davon, damit ein Augenarzt zu Rate gezogen werde.

Auch das **Gehör** ist von der Kindergärtnerin zu beobachten, damit es sofort, wenn es von irgend einem Leiden, besonders von Schwerhörigkeit, befallen wird, durch die Eltern dem Ohrenarzte zur Untersuchung übergeben werde. Außerdem ist es vor Verletzungen (Schlägen), Zugluft und fremden Körpern (welche die Kinder gern in den äußeren Gehörgang stecken) zu schützen. Auf das Reinhalten der Ohren muß streng gehalten werden. — Die **Nase** verlangt insofern Berücksichtigung, als sie ordentlich und anständig zu reinigen, nicht durch unnatürlich starke Gerüche und unreine Luft, sowie durch Bohren mit dem Finger und Hineinstecken fremder Körper krank zu machen ist. — Auf die ordentliche Reinigung der **Zähne** sollte die Kindergärtnerin deshalb achten, weil im Hause leider die Pflege dieser dem Kauen und der Schönheit des Mundes dienenden Werkzeuge oft vernachlässigt wird. Auch sind die Kinder vom Beißen auf feste Körper (Nüsse, Zucker u. dergl.) abzuhalten. — Das **Tastorgan**, dessen Sitz vorzugsweise die Fingerspitzen sind, kann durch Verbrennen und Erfrieren Schaden erleiden und muß die Kindergärtnerin, durch Belehrung und Vorsicht, dies zu verhüten suchen.

Der **Atmungsapparat**, besonders die Lunge, verlangt vor allem eine reine, mäßig warme Luft zum Einatmen, und diese ist demnach stets im Kindergarten (im Freien, wie in der Stube) durch ordentliche Reinigung (Sprengen mit Wasser vor und zwischen den Spielen) und Lüftung des Lokals herzustellen. Vorzüglich ist vor staubiger, rauchiger und übelriechender Luft zu warnen; in der guten Jahreszeit sollen die Kinder die meiste Zeit im Garten zubringen. — Die Bewegungen des Atmungsapparates (das Ausdehnen des Brustkastens beim Einatmen) sind nicht durch enge Kleidungsstücke, falsche Körperstellungen, festes Andrücken der Brust am Tische zu erschweren. Im Gegenteil muß die Kindergärtnerin die Kinder öfters auffordern, bei zurückgenommenen Schultern und in die Seite gestemmten Händen, langsam und tief ein- und auszuatmen. Schon frühzeitig ist den Kindern weiterhin beizubringen, daß, wenn sie im Winter warme Stubenluft eingeatmet haben und dann in die kalte freie Luft kommen, sie entweder den Mund verbinden oder bei geschlossenem Munde nur durch die Nase (in welcher die Luft erwärmt und von staubigen Beimischungen befreit wird, s. S. 286) Atem holen, jedenfalls aber das Sprechen und Schreien unterlassen sollen. — Husten und Heiserkeit sind zwei Krankheitserscheinungen, welche bei den Kindern im Kindergarten eine ganz besondere Beachtung nötig machen, weil sie sehr häufig die Anfänge gefährlicher und oft auch ansteckender Krankheiten im Atmungsapparate sind. Das Singen ist nicht zu übertreiben, und verwerflich sind Spiele, wo beim raschen Laufen auch noch gesungen wird.

Das **Gehirn** ist bei den Kindern des Kindergartens noch sehr weich und wässerig

und verträgt geistiges Arbeiten nur dann, wenn dasselbe nicht anstrengend und nicht zu lange anhaltend ist und mit der geistigen Ruhe abwechselt. Es müssen deshalb auf Anschauung beruhende Gedächtnis- und Denkübungen nur vorsichtig vorgenommen werden und mit Handarbeiten sowie Spielen und Ausruhen gehörig abwechseln. Ganz besondere Schonung verlangt das Gehirn blutarmer, blasser und magerer Kinder; die die Blutarmut und nervöse Schwäche begleitende Trägsinnigkeit ist eine Krankheitserscheinung und kein Fehler, sie darf deshalb nicht als solcher gerügt und damit das Gefühl des Kindes verletzt werden. Auch sind die sog. „frühklugen Kinder" in ihrer geistigen Regsamkeit nicht zu unterstützen, sondern im Gegenteil einzuschränken; besonders ist ihre Phantasie zu zügeln und nicht durch Märchen und dergleichen zu steigern.

Erkältungen mit ihren gefährlichen Folgen (s. S. 442) kommen dann in lebensgefährlichem Grade zustande, wenn die heiße schwitzende Haut schnell kalt wird. Es müssen deshalb im Kindergarten die durch Spielen erhitzten Kinder sich ja recht vorsichtig und langsam abkühlen und dürfen durchaus nicht früher nach Hause geschickt werden, als bis sie vollständig beruhigt und abgekühlt sind. Haben sich bei schlechter Witterung die Kinder nasse Füße zugezogen, dann muß so bald als möglich das Schuhwerk gewechselt werden (s. S. 446).

Auf **Reinlichkeit** an Körper und Kleidung der Kinder hat die Kindergärtnerin ihr besonderes Augenmerk zu richten, da diese Tugend nicht bloß eine Grundbedingung des körperlichen Gedeihens, sondern auch für die ästhetische und sittliche Bildung von größtem Einfluß ist. In diesem Alter muß durch beharrliche Gewöhnung die Reinlichkeit als heilsame Gewohnheit für das ganze Leben anerzogen werden; geschieht es nicht, so läßt sich diese Versäumnis später oft nur schwer wieder gut machen.

Vergiftungen durch giftige Farben (s. S. 504), mit denen das Spielzeug und andere Gegenstände angemalt sind und die sich sehr leicht auf- und ablösen, sind wiederholt vorgekommen, und es sind deshalb alle farbigen Gegenstände (Tuschkästchen, Bilderbücher, buntes Papier u. dergl.) auf Giftgehalt zu untersuchen.

Weit schwieriger nun, als die Erhaltung und Förderung des körperlichen Wohlseins des Kindes im Kindergarten, ist die Erziehung desselben zur geistigen Gesundheit, d. h. die Gewöhnung des Gehirns zum menschenwürdigen Arbeiten. Denn hierbei hat die Kindergärtnerin nicht nach so einfachen und allgemeinen Gesetzen, wie solche in Kürze angegeben wurden, zu handeln, sondern muß jedem Kinde eine ganz besondere Beachtung und Behandlung angedeihen lassen. Sie hat ebenso die sittliche und moralische, wie die Erziehung des Gemütes, Willens und Verstandes richtig zu leiten und so die Hauptgrundlage für den künftigen Charakter legen zu helfen. Leider wird dieser Forderung im Kindergarten deshalb selten genügt, weil viele Kindergärtnerinnen wohl die Kinder zu beschäftigen, aber nicht zu erziehen verstehen. Dieses hat seinen Grund aber darin, daß dieselben meist bloß zu der schablonenartigen Ausführung der Fröbelschen Beschäftigungs- und Spielmittel angelernt sind und der Grundlage einer allgemeinen, sowie naturwissenschaftlichen und pädagogischen Bildung entbehren, welche zur Erziehung viel unentbehrlicher ist, als das pedantische Nachbeten eines einseitigen und des Ausbaues noch sehr bedürftigen Systems, welchem allerdings ein gesundes Erziehungsprinzip (nämlich das des Spieles und der Beschäftigung) innewohnt. Eine Hauptaufgabe für die Erziehung im Kindergarten ist: im Kinde, welches oft mehr oder weniger verzogen aus dem elterlichen Hause in den Kindergarten kommt, neben Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, welche bei seinen Launen schwankt oder

seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch beharrliches und gleichförmiges Benehmen gegen das Kind erwecken. Das Bestrafen (s. S. 501) ist mit großer Vorsicht, Umsicht und Gerechtigkeit, vor allem ohne Leidenschaftlichkeit, anzuwenden und darf nicht in körperlichen, sondern nur in Ehrgefühlsstrafen (Ausschluß vom Spiele, Alleinstehen und Alleinsitzen u. dergl.) bestehen. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe und erwähne nichts weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen. Das Gebaren der Kinder, und zwar bei allen nur möglichen Verrichtungen, muß beständig überwacht werden. Nicht selten kommen schon geschlechtliche Unarten vor, und es ist deshalb auf die Hände der Kinder stets acht zu haben.

Die **moralische Erziehung** des Kindes verlangt als oberstes Gesetz: was du gern willst, das man dir thu', das füg' auch jedem andern zu. Sie hat dafür zu sorgen, daß das Kind nicht ein eitler Egoist werde, der für seine Mitmenschen kein oder nur wenig Herz hat, sondern daß ihm allgemeine Menschenliebe zur anderen Natur werde. Vor allem ist dem Kinde das Gefühl für das Rechte und Gute anzugewöhnen, und deshalb darf ihm keine Lüge und Veruntreuung, keine Selbstsucht und Kränkung anderer nachgesehen werden. Es ist so zu gewöhnen, daß es Böses nicht der Strafe wegen meidet und Gutes nicht der Belohnung wegen thut, sondern daß es durch sein Ehrgefühl und Gewissen sich gezwungen sieht, das Rechte und Gute ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, bloß aus Selbstachtung, zu thun. Das Belohnen und Beloben des folgsamen Kindes muß deshalb immer vorsichtig und mit Maß und Ziel geschehen, denn es kann sehr leicht die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Ebenso muß mit Liebkosungen vorsichtig verfahren werden. An Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe gewöhnt sich das Kind am besten dadurch, daß gegen dasselbe selbst immer wahr und offen verfahren wird, und daß niemals schlaue Lügen, auch nicht unschuldige und scherzhafte, sowie unbewußte Unwahrheiten unbeachtet und unbestraft bleiben, wohl gar belächelt werden. Die Lügenhaftigkeit, sehr oft mit Heuchelei gepaart, entstammt entweder dem Eigennutz, dem Leichtsinn oder der Feigheit (Angst, Furcht). Die eigennützige Lügenhaftigkeit ist wohl das schlimmste aller Sittenübel des Kindes. Auch der Notlüge rede man bei Kindern nicht das Wort. Ist ein Kind im Verdacht, gelogen zu haben und leugnet es, dann versichere man sich, bevor man das Kind anklagt, ja recht genau, ob man nicht irrt; niemals nehme man ohne weiteres die Lüge als gewiß an. Die Achtung vor dem Rechte und Eigentume anderer kann dem Kinde dadurch beigebracht werden, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, daß man dagegen aber auch die seinigen nicht von anderen nehmen läßt. Ehe das Kind noch einen Begriff von Recht hat, lerne es schon aus angewöhntem Gefühl, alle Gegenstände, die anderen gehören, mit weit höherer Sorgfalt und Schonung zu behandeln, als die eigenen. Wohlzuthun und mitzuteilen und zwar in nicht verletzender Weise, sowie liebevolles Benehmen, nicht bloß gegen Menschen und zumal gegen Untergebene, sondern auch gegen Tiere, suche die Kindergärtnerin den Kindern schon frühzeitig anzugewöhnen. Die Erweckung der sittlichen Kraft, des Ehrgefühls, der Selbstachtung und des Selbstvertrauens, ohne welche ein Mensch die Pflichten gegen sich selbst und seine Mitmenschen nicht erfüllen kann, muß gleichfalls schon früh im Menschen vor sich gehen. Die Selbstachtung läßt sich aber nicht mit Worten predigen, sondern muß durch die naturgemäße Entfaltung des sittlichen, geistigen und gemütlichen Lebens geweckt, durch Uebung und Beispiel geleitet und gekräftigt werden. Bei allem außergewöhnlichen Thun und Treiben des Kindes, besonders bei jedem Vergehen gegen das Gute, Wahre, Achtungswürdige, muß man sich an das Selbstgefühl desselben wenden und ihm sein Gebaren zu Gemüte führen, so daß es sich endlich des Verächtlichen schämen, des Ehrenhaften freuen lernt. Die Erziehung des Selbst- und Ehrgefühls soll deshalb jederzeit obenanstehen.

Die **Gemüts-Erziehung** ist in der Regel eine ganz verkehrte, weil man dabei viel zu wenig dem Verstand und dem Willen Einfluß gestattet und in der Regel nur sog. gefühlvolle, sentimentale, mitleidige Wesen erzieht, die beim Mißgeschick und Unglück ihrer Mitmenschen wohl wehklagen, jammern, weinen und bedauern, aber nicht mit Rat und That zur Hand sind. Im Kindergarten sollte deshalb das Kind zur Erziehung eines echten liebreichen Gemütes (guten, wohlwollenden Herzens) bei jedem Unfalle eines seiner Gespielen zu dessen Hilfe mit Hand anlegen, z. B. ein gefallenes Kind mit aufheben, abbürsten, abwaschen, die Blutung stillen helfen. Man suche vor allem die Kinder dahin zu erziehen, daß sie sich gegenseitig Freude untereinander zu machen bestrebt sind, ohne dabei aber durch etwas anderes als durch die Freude des anderen sich belohnt zu fühlen. Welch schönes Glück schafft sich nicht reine, hingebende, thätige Menschenliebe; sie schafft den Himmel auf Erden. Unverträgliche Kinder müssen durch beschämende Isolierung von der Geselligkeit gebessert werden; sie lernen dadurch den Wert derselben aus der Entbehrung empfinden und die Pflichten der Geselligkeit, besonders die Fügsamkeit, erkennen und erfüllen. Ganz besonders darf sich aber ein Kind niemals gegen Dienstboten vergehen, sondern muß gegen diese stets ein artiges, freundliches Benehmen beobachten. Nichts zeugt mehr von Herzlosigkeit und Inhumanität, als wenn Menschen ihre Untergebenen schlecht behandeln, und *es läßt sich der sittliche Bildungsgrad eines Menschen immer danach beurteilen, wie er sich gegen seine Mitmenschen, die von ihm abhängen, benimmt.* Mitleid mit Wohlthun sind die besten Mittel gegen Lieblosigkeit, Roheit, Härte, Schadenfreude, Selbstsucht und Grausamkeit. Kinder, welche Lust an Angeberei und Bestrafung ihrer Gespielen finden, haben schon eine bedauerliche Herzensbildung genossen und sind nur sehr schwer zu bessern. Zur Bildung eines liebevollen Gemütes erzähle man nicht etwa Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und andere gemütserregende *Geschichten*, denn diese erzeugen sehr leicht eine widernatürliche Einbildungskraft und machen das Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich, sondern solche Geschichten, wo Menschen oder auch Tiere durch aufopfernde Thaten Unglück von anderen abgewehrt und gemildert haben. Hierbei lasse man die Kinder selbst das Gute herausfinden und die Anwendung davon machen. Jede Grausamkeit und Roheit gegen Mensch, Tier und Pflanze muß streng gerügt werden. Die Natur, wenn sie dem Kinde zum richtigen Verständnis gebracht wird, ist, wie das wirkliche Leben, das beste Erziehungsmittel für das Gemüt; an Pflanzen und Tieren, an Leiden und Freuden der Menschen bildet sich am besten die echte Gemütsthätigkeit. Es empfiehlt sich daher, die Kinder an der Pflege von Pflanzen und Tieren (Füttern der Vögel im Winter) teilnehmen zu lassen. Daß endlich auch die Kunst, besonders Musik, Gesang und Dichtkunst auf das Gemüt erziehend und veredelnd einwirken, braucht wohl nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Die **Willens-Erziehung** wird fast ganz vernachlässigt, und doch bedarf der *Wille* ebenso einer richtigen Erziehung und Pflege, wie der Verstand und das Gemüt, welche beide allerdings die Herrschaft über den Willen haben müssen, wenn dieser ein menschenwürdiger sein und der Charakterbildung dienen soll. Die Kräftigung und Entfaltung des Willens ist die Spitze aller geistigen Entwickelung und Thätigkeit. Das reichste Wissen, der schärfste Verstand, das innigste Gefühl, die erleuchtetste Vernunft haben keinen Wert ohne einen thatkräftigen sittlichen Willen, ohne die ausführende Macht des Willens. Natürlich muß der *Wille ein sittlicher*, d. h. ein vom Verstande und Gemüte und nicht von selbstsüchtigen Triebfedern angeregter sein; er darf nicht bloß im Wollen (Begehren) bestehen, sondern soll die ausführende Macht unseres *vernünftigen* Wollens sein. Die Thätigkeit des Willens zu regeln, zu ordnen, zu stärken und zu tüchtigen, ist deshalb eine Hauptaufgabe der Erziehung und, wie bei allen Tugenden, geschieht dies durch Gewohnheit; diese ist aber das Werk der Uebung. Bei der Willensbildung gilt es zuerst zu überlegen, was zu thun sei; sodann handelt es sich darum, den Entschluß zur That zu fassen und diese auszuführen; bei Kindern tritt dafür der unbedingte Gehorsam ein. Hierbei lasse man das Kind nur Eines thun und nicht Vielerlei anfangen, auch, zur Uebung in der Ausdauer und Beharrlichkeit, das Eine ordentlich durchführen und zu Ende

bringen. Nichts ist schädigender für die Willenskraft, als das Flattern von einer Beschäftigung zur anderen. Im Kindergarten läßt sich der Wille besonders durch Ueberwinden von Hindernissen, von Furcht und unangenehmen Zuständen (Anfassen sog. abscheuerregender Tiere u. dergl.) anbahnen und nach und nach kräftigen. Jedoch darf hierbei das Kind nicht in Angst und Schrecken versetzt werden. Auch Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von anderen zu unterstützen sind, dienen ganz wesentlich zur Willensbildung. Wer seiner augenblicklichen Stimmung blindlings folgt und nicht seinen Willen der Vernunft unterordnen lernt, der wird zum willkürlich handelnden, charakterlosen und inhumanen Menschen. Aus der Willkür entwickeln sich aber der Trotz und der Starrsinn, die Willenshärte und Despotie. Kinder können sehr leicht dadurch zu diesem verabscheuungswürdigen Fehler erzogen werden, daß man ihnen stets ihren Willen läßt und sie daran gewöhnt, alles was sie wünschen zu erreichen, anstatt sie durch ernste und liebevolle Gewöhnung zum unbedingten Gehorsam zu erziehen.

Zur **Verstandes-Bildung** gibt es nur einen einzigen Weg, und dieser führt durch die Sinnesorgane zum Gehirn. Um verständig zu werden, muß erstens der Verstandesapparat (s. S. 233—303 Gehirn, Sinne, Sprach- und Bewegungsapparat) in gehöriger Ordnung erhalten, und zweitens muß derselbe nach bestimmten Regeln und durch planmäßige Uebungen zum Arbeiten gewöhnt (erzogen) werden. Denn auch die sog. geistige Kraft kann nur durch Gewöhnung ausgebildet und geübt werden. Wir üben aber nun den Verstand, wenn wir ihn veranlassen und nötigen, die mannigfaltigen Erscheinungen und Wahrnehmungen des äußeren und inneren Lebens und die gesammelten Vorstellungen zur inneren Einheit des Gedankens zu verbinden. Diese Uebung ist aber planmäßig nach einer richtigen Lehrmethode zu leiten, und es muß schon beizeiten das Kind nicht nur an das Auffassen und Beobachten der sinnlichen Merkmale der Dinge und an das Festhalten derselben gewöhnt werden, sondern es muß auch seine Gedanken darüber ordentlich aussprechen lernen. Daß solche Uebungen, bei denen das Gehirn angestrengt wird, nur mit Vorsicht in Bezug auf ihre Dauer und Stärke vorzunehmen sind und daß sie stets mit der entsprechenden Ruhe abwechseln müssen, wurde schon früher (s. S. 501 und 503) ausdrücklich hervorgehoben. Da die Sinne die Grundlage aller Erkenntnis bilden, so sind die Sinnesübungen von der größten Bedeutung, und auf die Vervollkommnung der Sinne ist große Sorgfalt zu verwenden. Es ist deshalb jeder Anlaß zu benutzen, um die Sinne zu üben, und zwar nicht bloß in flüchtiger und einseitiger Weise, sondern gründlich und mit Abwechselung. Die Sinne müssen zur schnellen, genauen und sicheren Auffassung von äußeren Wahrnehmungen befähigt werden. Nach Diesterweg soll das Kind im Kindergarten insofern für die Schule vorbereitet werden, „als es genau sehen und scharf hören, genau aufmerken und seine Phantasie beherrschen, wahrnehmen, beobachten, sich äußerlich ruhig verhalten und laut, deutlich und accentuiert sprechen lernt". Je mehr jemand die Fähigkeit erlangt, seine Sinne zu gebrauchen, desto schneller und sicherer wird er sich nicht nur Kenntnisse aneignen, sondern auch aus sich selbst heraus etwas zu schaffen imstande sein. Darum muß neben der Anschauung auch die Darstellung berücksichtigt werden. Es muß also das Kind, wie Fröbel sehr richtig will, im Kindergarten nicht bloß zum Auffassen und Lernen, sondern auch zum Schaffen und Gestalten erzogen werden. Der Thätigkeitstrieb des Kindes muß entwickelt, in richtiger Weise gelenkt und so als wichtiges Bildungsmittel benutzt werden. Im Fröbelschen Kindergarten sucht man dies mit Recht durch bestimmte Beschäftigungen und Spiele zu erreichen. Leider legt man aber noch immer in den meisten Kindergärten bei der Ausführung derselben viel zu großen Wert gerade auf die einseitigen, kleinlichen und unverständlichen Anweisungen Fröbels zu den einzelnen Beschäftigungen und Spielen und sucht den eigentlichen Geist der Fröbelschen Erziehungsmethode in einer spielerischen Systematik, statt eine natur- und zeitgemäße Weiterentwickelung ihres Grundgedankens anzustreben.

Für die Kinder der arbeitenden Klassen, bei denen häufig auch die Frauen dem Erwerbe nachgehen müssen, hat man (meist durch Privat- oder Vereinswohlthätigkeit) **Bewahranstalten** eingerichtet, wo die Kinder beköstigt

und während des ganzen Tages passend beschäftigt werden. Daß für Gegenden mit vorwiegender Fabrikbevölkerung derartige gut eingerichtete Anstalten eine wahre Wohlthat sind, indem sie auf die körperliche, sittliche und geistige Entwickelung des heranwachsenden, der elterlichen Aufsicht meist ganz entzogenen Geschlechts durch frühzeitige Gewöhnung an Ordnung, Reinlichkeit, Gehorsam und Arbeit einen außerordentlich segensreichen Einfluß ausüben, liegt auf der Hand. Auch für diese Anstalten gilt ganz dasselbe, was wir eben über die geistige und körperliche Erziehung des Kindes im Kindergarten gesagt haben. Der Kindergarten, die Kinderbewahranstalten und die Krippen (d. s. Bewahrungsanstalten für Kinder in den ersten Lebensjahren) sollten aber nicht bloß der Erziehung des Kindes dienen, sondern gleichzeitig auch eine Bildungsanstalt für die erwachsene weibliche Jugend sein, in welcher die geistige und körperliche Pflege des Kindes studiert wird, also ein Seminar für künftige Mütter und Erzieherinnen, in welchem dem Wissen das Können hinzugefügt wird. Zu diesem Zwecke dürfte die Verbindung eines Kindergartens und einer Kinderbewahranstalt mit der Schule (wenigstens mit Fortbildungsanstalten für Mädchen und Lehrerinnenseminaren) vom größten Nutzen für die künftige Generation sein. Denn nur wenn die Mütter bessere Erzieherinnen werden, als sie zur Zeit sind, und wenn sie sich besser mit der Gesundheitspflege des Kindes vertraut machen, läßt sich auf ein besseres und gesünderes Menschengeschlecht hoffen, als unser jetziges.

IV. Das Knaben- und Mädchenalter.

Die Schuljahre.

Dieses Alter, das eigentliche Jugendalter, reicht vom siebenten oder achten Lebensjahre, also vom Beginne des Zahnwechsels, bis zum Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät), sonach in unserem Klima beim Mädchen etwa bis zum vierzehnten, beim Knaben bis zum sechzehnten Jahre. In diesem Alter wächst der Körper hauptsächlich in die Länge und wird deshalb schlanker; das Fett unter der Haut nimmt ab, und die Muskeln treten mehr hervor; die Knochen werden fester und dichter, Becken und Brustkasten erweitern sich, der Herzschlag wird kräftiger und erfolgt nur 80- bis 90 mal in der Minute (s. S. 183), das Gehirn und also auch der Schädel hören auf, an Umfang noch viel zuzunehmen, und deshalb scheint der Kopf im Verhältnis zum übrigen Körper kleiner als in den früheren Lebensaltern, obschon das Gesicht sich noch vergrößert. Im allgemeinen ist die Massenzunahme nicht mehr so stark wie früher; die Länge nimmt jährlich im Durchschnitt um 5,5 Centimeter zu, so daß sie am Ende des 14. Jahres im Mittel beim Knaben 148,7, beim Mädchen 144,7 Centimeter beträgt. Mit dem Längenwachstum hält die Gewichtszunahme gleichen Schritt; am Ende des 7. Jahres wiegt der Knabe etwa 20,0, das Mädchen 18,5, am Ende des 14. Jahres der Knabe durchschnittlich 40,5, das Mädchen 38,0 Kilogramm. Mit der

fortschreitenden Entwickelung treten nun die bleibenden Formverhältnisse immer mehr hervor, die Physiognomie gewinnt festere Züge, das Haar und die Regenbogenhaut des Auges nehmen in der Regel ihre bleibende Farbe an. Das Leben gewinnt an Kraft und Festigkeit und erträgt ziemlich starke Eindrücke ohne Schaden; es zeichnet sich dieses Alter durch einen besonders günstigen Gesundheitszustand aus, denn von 100 Kindern stirbt durchschnittlich jährlich bloß eins. Trotzdem ist jetzt sehr leicht durch schlechte Ernährung und unpassende oder übermäßige Gehirnanstrengung, zumal bei raschem Wachstume, der Grund zu sehr beschwerlichen oder langwierigen Uebeln, besonders zu Blutarmut und Nervenleiden, zu Schief- und Kurzsichtigwerden, zu Engbrüstigkeit und Beckenmißgestaltung zu legen. Die meiste Gefahr aber bringen in diesem Alter geschlechtliche Reizungen (Onanie) und ist deshalb alles fern zu halten, was darauf Einfluß haben könnte. Es darf darum auch die allmähliche Abhärtung und Kräftigung des Körpers neben der geistigen Ausbildung durchaus nicht vernachlässigt werden (siehe S. 434). Richtige Erziehung in diesem Alter ist die Grundlage für das Wohl der ganzen übrigen Lebenszeit.

Die **körperliche Pflege** sollte beim Knaben wie beim Mädchen so ziemlich dieselbe sein, da bei beiden das Geschlechtliche noch gar nicht in Betracht kommen kann. Beide müssen durch passende Nahrung und gute Luft, gehörige Bewegung im Freien, Turnen, Baden und Schwimmen im Flusse, lockere und nicht zu warme Kleidung zunächst einen gesunden, kräftigen Körper zu erlangen suchen, und diesem ist alsdann die geistige Arbeit anzupassen. Die Nahrung im Jugendalter sei eine reichliche, nahrhafte und reizlose Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, das Getränk bestehe aus Wasser oder dünnem Biere und Milch; Kaffee und Thee werden am besten ganz vermieden und dürfen höchstens nur in sehr schwachen Aufgüssen genossen werden. Die Luft, ebenso unentbehrlich zum Leben wie die Nahrung, muß natürlich rein und so oft als nur möglich im Freien geatmet werden. Man gewöhne die Kinder daran, in guter Luft kräftig und tief ein- und auszuatmen, um die normale Entwickelung und Erweiterung des Brustkastens und der Brustorgane zu fördern, dagegen unreine, schlechte Luft zu fliehen sowie beim Atmenmüssen in kalter, rauher und unreiner Luft den Mund geschlossen zu halten und durch die Nase zu atmen. Die Kleidung, natürlich der Jahreszeit angepaßt, sei locker und kindlich, damit die Kinder sich nicht vorreif für Erwachsene halten.

Bei Mädchen muß durchaus das Gewicht der Kleider von den Schultern getragen werden (s. S. 498), und deshalb dürfen sie nicht zu schwere Kleider (besonders Unterröcke) anziehen. Das Leibchen, an welches ein Teil der Bekleidung (Beinkleider, Unterröcke) angeknöpft werden kann, sei locker und besonders über der Brust hinreichend weit; Korsetts sollten als absolut schädlich in diesem Alter noch gar nicht gebraucht werden. Die zuträglichsten Kleider für Mädchen sind die nach dem Kutten- und Blusenschnitt verfertigten, nur muß der Gürtel lose darum befestigt werden. In Mädchenerziehungsanstalten sei zur Verhütung von Ueberhebungen die Kleidung von gleichem Stoff und gleicher Farbe. Das Schuhwerk bestehe aus hinreichend langen einbälligen Stiefelchen, welche über den Knöcheln leicht schließen und keine hohen und zugespitzten Absätze haben dürfen (s. S. 450). Die modernen Kindertrachten, durch welche insbesondere den Mädchen die Putzsucht geradezu anerzogen wird, stellen dem

Verstande mancher Mütter ein trauriges Zeugnis aus. Vernünftige Mütter werden die Mädchen zu größter Einfachheit gewöhnen und so verhindern, daß dereinst ihre erwachsenen Töchter, wie dies leider zur Zeit bei vielen Frauen der Fall ist, das Ziel ihrer Wünsche in einem verächtlichen und nur zu oft verhängnisvollen Kleiderluxus finden. — Die Reinigung der Haut durch warme Bäder und Waschungen wird in dieser Altersperiode oft sehr vernachlässigt. Wöchentlich ein warmes Bad oder doch eine durchgreifende Abwaschung und Abreibung des ganzen Körpers, selbst beim Gebrauch von kalten Flußbädern, ist für die Haut und Gesundheit von großem Vorteil.

Bewegungen, welche leider bei der Erziehung der Mädchen und zwar zum großen Nachteile künftiger Generationen häufig für entbehrlich gefunden werden, sind gerade für dieses Lebensalter ganz unentbehrlich, müssen aber dem Körperbaue jedes Kindes gehörig angepaßt werden und ebenso untereinander, wie mit hinreichender Ruhe abwechseln. Mädchen wie Knaben sollten womöglich täglich, am besten im Freien, Bewegungen, wie Turnen, Springen, Laufen, Ballspiele, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen oder Tanzen vornehmen. Eine vorwiegend sitzende und hockende Lebensweise verhindert bei Mädchen nur zu leicht die gehörige Entwickelung des knöchernen Beckens und seiner Organe, deren normale Beschaffenheit für ihre dereinstige Bestimmung als Gebärorgan von der allergrößten Bedeutung ist. Es ist deshalb ein schändliches Verbrechen gegen die Natur und Menschheit, die Mädchen, anstatt sie zu kräftigen Müttern heranzubilden, zu nervenschwachen, blutarmen und verkrüppelten Damen zu erziehen, ganz abgesehen davon, daß passende Turnübungen wohlgestaltet und schön machen (s. S. 475). Der Schlaf muß gehörig lang sein und wenigstens 10 bis 12 Stunden dauern. Es ist ganz falsch von Eltern, wenn sie ihre Kinder nur so lange als sich selbst schlafen lassen; Blutarmut und Bleichsucht sind die nächste Folge davon und deshalb auch in diesem Lebensalter schon so häufig. — Die in diesem Alter wünschenswerte Abhärtung durch Kälte (kalte Waschungen und Bäder, Flußbäder, leichte Kleidung und Schlafdecke) werde allmählich (im Grade und in der Dauer) gesteigert, aber nicht übertrieben. Man erinnere sich stets, daß plötzliche und kurze Einwirkung der Kälte wie ein Reizmittel auf die Hautnerven und das Gehirn wirkt und nervöse Reizbarkeit, Krampfkrankheiten (Veitstanz, Epilepsie) und Blutarmut erzeugen kann. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise die Augen, verlangen eine ganz besondere Schonung und Aufmerksamkeit, da ihr Zustand auf den künftigen Beruf wesentlichen Einfluß hat (s. S. 461).

Die **Erziehung** muß, wie in den früheren Lebensaltern, eine körperliche und eine geistige sein, sowie auch die moralische, zu welcher die Grundlage schon im Kindesalter durch Gewöhnung gelegt wurde (s. S. 500 und 509) durch den Verstand veredelt werden muß. Uebrigens sollte zwischen der Erziehung der Knaben und Mädchen, ebenso wie bei ihrer körperlichen Pflege, nur wenig oder kein Unterschied gemacht werden, da ja in diesem Alter das Geschlechtliche noch gar nicht entwickelt ist und nach den Schuljahren noch Zeit genug zur eigentlich weiblichen und männlichen Fortbildung übrig bleibt. Die **körperliche** Erziehung muß vorzugsweise auf die Ausbildung von Bewegungsfertigkeiten gerichtet sein und bezieht sich deshalb ebensowohl auf den Gang und die Haltung bei den verschiedenen

Bewegungen (beim Turnen, Tanzen, Schlittschuhlaufen, Schwimmen), wie auch auf Sprache, Gesang, Schreiben, Zeichnen, Malen u. dergl. In dieser Beziehung können die Handfertigkeitsübungen (Modellieren, Holzschnitzerei, Papp- und Metallarbeiten) der Schülerwerkstätten viel Ersprießliches leisten. Weiterhin ist, wie auch schon im Kindesalter (s. S. 503), der Sinn für Reinlichkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit recht sorgsam zu pflegen. Zu diesem Zwecke sowie auch zur Erlangung von Geschicklichkeit in den gewöhnlichen Verrichtungen und Handleistungen, sollte man Kinder sich selbst bedienen lassen, ihnen nicht immer nachräumen und alles bequem machen. Kinder, denen bei allem Hilfe geleistet wird, werden später gewöhnlich ungeschickte, unpraktische und unselbständige Menschen. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist auf das Schulkind hinsichtlich des Reinhaltens seines Körpers zu verwenden; besonders sind Zähne, Haare, Nase, Ohren, Hände und Nägel einer strengen Kontrolle zu unterwerfen. Die in diesem Alter häufig auftretende Kurzsichtigkeit ist nicht nur Folge schlechter Schuleinrichtungen, ein weiterer Grund zu ihrer Entwickelung ist (besonders in Städten) der mehr oder weniger vollständige Mangel an Uebung im Fernsehen. Man veranlasse deshalb die Kinder, ihre Augen im Fernsehen zu üben und nach anstrengender Beschäftigung das Auge auf entfernte und beschattete Gegenstände zu richten (s. S. 464).

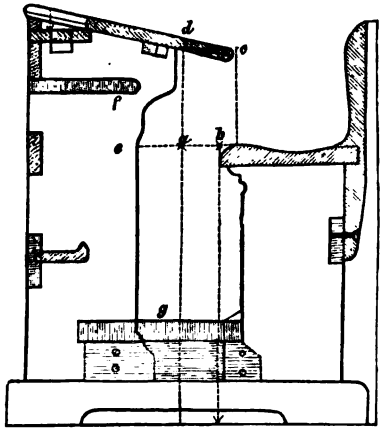
Fig. 98.

Fehlerhafte Haltung beim Schreiben und dadurch bedingte Skoliose.

Der Schulbesuch, der einen erheblichen Teil der Lebenszeit (man darf im Durchschnitt nahezu 9000 Stunden rechnen) in Anspruch nimmt, kann in mannigfacher Weise die Gesundheit der Schüler schädigen und erfordert deshalb unausgesetzte und fürsorgliche Beaufsichtigung der letzteren seitens der Lehrer und Eltern. Abgesehen von allgemeinen Ernährungsstörungen, Blutarmut und Nervosität gibt die Schule sehr leicht Veranlassung zur Entwickelung von zwei immer mehr überhandnehmenden Uebeln: der sog. Skoliose (seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule, hohen oder schiefen Schulter) und der Kurzsichtigkeit oder Myopie (s. S. 265). Die Skoliose, welche in ihren höheren Graden immer eine Verkümmerung der Brustorgane, sowie bei Mädchen eine für ihre spätere Bestimmung leicht verhängnisvolle Mißgestaltung des Beckens nach sich zieht, kommt außerordentlich leicht dadurch zustande, daß der Schüler entweder vom Lehrer nicht zur richtigen Haltung beim Sitzen angehalten wird, oder daß teils infolge von Ermüdung der Rückenmuskeln, teils infolge unzweckmäßiger Schulbänke der Schüler zum fortwährenden Schiefsitzen geradezu gezwungen ist. Was die Haltung des Schülers, besonders beim Arbeiten (vorzugsweise beim Schreiben) im Sitzen betrifft, so muß diese eine solche sein, daß bei geradem Sitzen die beiden Schultern desselben stets in gleicher Höhe stehen und nicht etwa die eine (die rechte) eine höhere Stellung einnimmt als die andere. Besonders beim

Schreiben nehmen die Kinder leicht aus Nachlässigkeit und Ermüdung, oder wenn sie an zu hohem Tische schreiben müssen, eine so üble Haltung an, daß dabei die Stellung des Rückgrates ganz der beim ausgebildeten Schiefsein gleicht. Es besteht diese falsche Haltung aber darin, daß (bei nach vorn gekrümmter und nach rechts gedrehter Wirbelsäule, sowie bei nach vorn und links gebeugtem Kopfe und Rumpfe) nur der ganze rechte Vorderarm auf den Tisch fest aufgelegt wird, während der linke Arm bis zur Hand vom Tische heruntergezogen und an die linke Seite des Rumpfes angepreßt ist. Auf diese Weise muß natürlich die rechte Schulter weit höher als die linke zu stehen kommen (s. Fig. 98). Die richtige Haltung des sitzenden und schreibenden Kindes bestehe sonach darin, daß der Oberkörper desselben vollkommen aufrecht erhalten und nur der Kopf ein wenig gebeugt wird, daß beide Vorderarme bis etwa zu ihrer Mitte (nicht bis mit den Ellenbogen) auf den Tisch aufgelegt werden und die Querachse des Körpers mit dem Tischrande parallel liegt, so daß das Kind mit der vollen Breite seines Oberkörpers gerade und so nahe als möglich vor dem Tische sitzt, seine Stütze im gestreckten Rückgrate und nicht in den aufgelegten Armen findet, und daß seine beiden Schultern in ganz gleicher Höhe stehen. Das Papier oder die Tafel, auf welchen das Kind schreibt, werde mit dem oberen Rande ein wenig schräg nach links gedreht. Natürlich müssen die Subsellien so eingerichtet sein, daß sie eine solche richtige Haltung des Kindes ermöglichen, daß also Tische und Bänke in richtigem Verhältnis zu der verschiedenen Körpergröße der Kinder stehen, der Tisch ja nicht zu hoch und der Abstand der Bank vom Tische nicht zu groß sei. Auch müssen die Füße und Oberschenkel mit dem größten Teile ihrer Unterfläche ordentlich aufruhen können.

Fig. 99.



An zweckmäßige Subsellien (Tische und Bänke) hat man sonach folgende Forderungen zu stellen: sie müssen jedem Schüler (dem großen wie dem kleinen) einen bequemen, ebenso zum Arbeiten wie zum Ausruhen passenden Sitz bieten, welcher denselben nicht wie in einen Schraubstock einzwängt und ihn nicht zwingt, seinem Körper beim Arbeiten eine schlechte Haltung und seinem Auge eine falsche (zu nahe) Stellung zum Sehgegenstande zu geben. Es muß ein solches Subsellium, bei welchem der Abstand zwischen Bank und Tisch (die Distanz) nicht zu weit und die Höhe des Tisches zur Bank (die Differenz) weder zu gering noch zu groß sein darf, dem Schüler gehörigen Raum zum Stehen und Bewegen, sowie zum Vor- und Hinterrücken auf dem Sitze (zum Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage, s. S. 121), geben und durch eine passende Kreuzlehne die Gegend der untersten Lendenwirbel gehörig unterstützen. Zahlreiche Körpermessungen haben als Resultat ergeben, daß die Höhe der Bank (des Sitzbrettes über dem Boden oder dem Fußbrett Fig. 99 a g) $^2/_7$ der Körperlänge der Kinder betragen soll, die Tiefe der Bank $^1/_8$ der Körperlänge, die Differenz von Bank- und Tischhöhe (b c) $^1/_8$ der Körperlänge + 4 Centimeter (bei Mädchen + 6 Centimeter wegen der Dicke der Kleider); die Distanz soll gleich Null sein, noch besser ist es, wenn der vordere Bankrand um 2 bis 5 Centimeter unter den Tischrand hineinragt (sog. Minusdistanz). Die Tischplatte soll eine Neigung von etwa 12 Grad besitzen, ihre Tiefe (von vorn nach hinten) 45 bis 50 Centimeter betragen. Die Breite des Platzes soll für die jüngeren Schüler zu 55 Centimeter, für die älteren zu 60 bis 65 Centimeter berechnet werden. Die folgende Tabelle enthält (in Centimetern) die Maße für acht aufeinander folgende Schulbanktypen:

Schultischmaße.

	Körpergröße	Höhe des Sitzbrettes über dem Boden oder Fußbrett	Höhe des inneren Tischrandes über der Bank (Differenz)	Distanz	Höhe des oberen Randes der Lehne über der Bank	Entfernung der Lehne vom inneren Tischrande	Tiefe des Sitzbrettes
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
I.	98—109	30	15,5	— 5	15,5	17,5	22,5
II.	109—120	33	17	— 5	17	19	24
III.	120—131	36	18,5	— 5	18,5	20,5	25,5
IV.	131—142	39	20	— 5	20	22	27
V.	142—153	42	21,5	— 5	21,5	23,5	28,5
VI.	153—164	44	23	— 5	23	25	30
VII.	164—175	48,5	24,5	— 5	24,5	26,5	31,5
VIII.	über 175	51	26	— 5	26	28	33

Um nicht zu viele, verschieden hohe Subsellien anschaffen zu müssen, können für die kleineren Schüler in ihrer Höhe veränderliche Tische oder Bänke benutzt werden, auch sind die Schüler nach ihrer körperlichen Größe und sonstigen körperlichen Beschaffenheit (Kurzsichtigkeit, Schwerhörigkeit), nicht aber nach ihren Leistungen zu placieren. Schließlich sei noch der ganz verkehrten Handlungsweise mancher Lehrer und Erzieher gedacht, welche darin besteht, daß sie ein durch längeres Geradesitzen ermüdetes Kind durch nachfolgendes Turnen, also durch weiteres Ermüden, wieder kräftigen wollen; Liegen thut einem solchen Kinde am besten.

Was weiterhin die Entstehung der **Kurzsichtigkeit** durch die Schule (s. S. 459) anlangt, so ist dieselbe durch zahlreiche und mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführte Untersuchungen unumstößlich erwiesen worden. Professor Cohn in Breslau, welcher die Augen von 10 000 Schulkindern untersuchte, fand zuerst als Ergebnis dieser Prüfung, daß es keine Schule ohne kurzsichtige Schüler gibt und die Ursache der so häufigen Kurzsichtigkeit der Kinder weniger in dem Lehrplan (in Ueberbürdung mit Augenarbeiten), in den Lehrmitteln (zu kleine Schriften), in der falschen und ungenügenden Beleuchtung liegt, als vielmehr an den äußeren Schuleinrichtungen und vorzugsweise an den unzweckmäßigen Schulbänken, durch welche die Kinder förmlich gezwungen werden, die Schrift beständig in großer Nähe und bei vorgebeugtem Kopf und Rumpf zu betrachten. Es stellte sich bei dieser Prüfung weiterhin heraus, daß in den Dorfschulen nur wenige Kurzsichtige sich finden, daß dagegen in den Stadtschulen achtmal mehr Kinder kurzsichtig sind, als in den Dorfschulen, daß ferner in den Elementar- und Volksschulen weit weniger Kurzsichtige als in den höheren Schulen vorhanden sind, daß endlich in allen Realschulen, höheren Töchterschulen und Gymnasien eine beständige, sehr beträchtliche Zunahme der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse zu beobachten ist. Auf den Mittelschulen ist mehr als der zehnte, auf den Realschulen fast der fünfte, auf den Gymnasien mehr als der vierte Teil der Schüler kurzsichtig. Durchschnittlich sind in allen Schulen in den obersten Klassen mehr Kurzsichtige zu finden als in den untersten, und zwar wird nach oben hin nicht nur die Zahl der Kurzsichtigen, sondern auch der Grad der beobachteten Kurzsichtigkeit immer bedeutender. Die Aufsehen erregenden Untersuchungen von Professor Cohn wurden anderwärts von tüchtigen Augenärzten wiederholt und in jeder Hinsicht bestätigt, und es läßt sich jetzt, nachdem über 50 000 an Schulkindern angestellte Augenspiegeluntersuchungen zu demselben Resultate geführt haben, gar nicht mehr daran zweifeln, daß die Schule durch schlechte Beleuchtung, unzweckmäßige Subsellien und anhaltende Ueberanstrengung der Augen ohne gehörige Ruhepausen wesentlich zur Entwickelung der immer mehr in er-

schreckender Weise überhandnehmenden Kurzsichtigkeit beiträgt. Abhilfe thut hier dringend not; dieselbe kann aber nur durch bessere Beleuchtung der Schulzimmer, zweckmäßigere Subsellien (s. S. 516), sorgsamere Beaufsichtigung der Kinder beim Arbeiten und Schreiben in der Schule wie im Hause, sowie durch gehörige Ruhe der Augen nach anstrengenden Arbeiten erreicht werden. Eingehendere Vorschriften hierüber sind bereits oben bei der Pflege der Augen (s. S. 459) gegeben worden; über die Behandlung siehe später unter den Augenkrankheiten.

Die **geistige Erziehung**, ob eine häusliche oder Schulerziehung bleibt sich ganz gleich, muß folgende Gesetze beobachten, wenn sie von gutem Erfolge sein soll: 1. sie hat sich dem Körperzustande und der Beschaffenheit (Ernährung) des Gehirns des Kindes genau anzupassen; 2. sie darf nur sehr allmählich (in der Stärke und in der Dauer) gesteigert werden; 3. sie muß eine passende Abwechselung im Geistigthätigsein beobachten; 4. sie soll jeder geistigen Anstrengung die nötige Hirnruhe folgen lassen; 5. die Hirnthätigkeit selbst ist zunächst durch richtige Sinneseindrücke (Anschauungsunterricht) anzuregen und sodann ebensowohl in ihrer Gemüts- und Willens-, wie Verstandesrichtung durch Uebung (Gewöhnung und geistige Selbstthätigkeit) zu vervollkommnen. Eine richtige Verstandesbildung verlangt aber weit weniger die Ausbildung des Gedächtnisses und der Phantasie, als die gehörige Entwickelung des Begriffs-, Urteils- und Schlußvermögens (Denkkraft). Sonach muß man von der **Schule** folgendes verlangen: a) sie hat nicht bloß auf das geistige, sondern auch auf das körperliche Gedeihen ihrer Schüler die nötige Rücksicht zu nehmen und deshalb stets auf gute, reine und gleichmäßig warme Luft in den Schulzimmern (die gehörig zu reinigen, lüften, ventilieren und nicht mit Schülern zu überfüllen sind) zu halten; ferner darauf zu sehen, daß die Höhe der Bänke und Tische gehörig zu einander und für die Größe der Kinder paßt, daß die Augen ordentlich geschont werden, daß die Kinder nicht zu lange oder wohl gar ohne sich anzulehnen, gerade sitzen müssen, daß die Kinder keine falsche Haltung beim Sitzen und beim Schreiben, Zeichnen und bei weiblichen Handarbeiten annehmen, daß sie ferner zu gewissen Zeiten (aber ja nicht etwa nach angestrengtem Gerabesitzen ohne Anlehnen) zu passenden Bewegungen (Turnen, s. S. 475), womöglich im Freien, und zum kräftigen Atmen angehalten werden, daß endlich schwachen, blutarmen Kindern nicht ebensoviel wie kräftigen zugemutet wird. Vor allem aber hat die Schule die Kinder mit den einfachsten Regeln zur Erhaltung der Gesundheit und zur Verhütung von Krankheiten nicht bloß bekannt zu machen, sondern auch durch stetes Anhalten zur Erfüllung jener Regeln diese den Kindern als heilsame Gewohnheit für das Leben anzuerziehen. Nur auf diese Weise kann die Erkenntnis von dem Wert der Gesundheitspflege für das Wohl des einzelnen wie der Gesamtheit nach und nach tiefer in das Volk dringen. b) Die geistige Erziehung geschehe vorzugsweise durch Anschauung, die aber ebensowohl eine äußere (durch Sinneswahrnehmungen), wie eine innere (durch lebendige Vorstellungen von Dingen mit Hilfe der Einbildungskraft) sein muß. Sodann müssen aber auch diese Vorstellungen, welche in uns ein Bild von einem Gegenstande, einer Begebenheit, einer Thatsache, einer Zeit mit ihren Ereignissen u. s. w. erwecken,

zur Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen verwendet werden. Leider fehlen in den meisten Schulen die gehörigen Denkübungen, gegründet auf Anschauungen, und der größte Teil des geistigen Unterrichts besteht in Gedächtnisübungen. Ein ganz vortreffliches Förderungsmittel der Volksbildung ist der **Volksschulgarten**, in welchem das Kind durch seinen Umgang mit der Natur zum Naturfreunde und so mit Hilfe der Belehrung über die verschiedenen Vorgänge in der Natur weit leichter zum gesunden, guten und vernünftigen Menschen erzogen werden kann, als in der Schulstube.

Da das Gehirn (s. S. 236) dasjenige Organ ist, welches in der Schule vorzugsweise in Betracht kommt, so muß auch vom Lehrer auf dieses Organ die hauptsächlichste Rücksicht genommen werden, und es ist deshalb nötig, daß derselbe auf die Größe, den Ernährungszustand und die Reizbarkeit desselben sein Augenmerk richtet. Was die Größe und Arbeitsfähigkeit des Gehirns anbelangt, so erreichen diese erst mit Ablauf des siebenten Lebensjahres denjenigen Grad, welcher das Kind für den Schulunterricht, wenigstens wie er jetzt ist, befähigt. Vorzeitiges ernsteres Thätigsein des noch in der materiellen Entwickelung begriffenen Gehirns schadet stets und zwar ebenso dem ganzen Körper wie dem Gehirne. Die bei Schulkindern auffallend häufig vorkommende Blutarmut rührt sicherlich mit von dem zu zeitigen Schulbesuche her, ebenso auch die krankhafte Reizbarkeit und die aus Ueberreizung hervorgegangene Schwäche des Gehirns bei Kindern und Erwachsenen, eine Thatsache, welche erst neuerdings wieder hervorragende Irrenärzte mit Recht ganz ausdrücklich betont haben. Das Gehirn wird in seinem Wachstum nicht selten durch vorzeitiges Festwerden des Schädels (der Hirnkapsel) aufgehalten, dann bleibt das Gehirn, sowie der Schädel (zumal das Vorderhaupt) zu klein und kann niemals, auch beim besten Unterricht, dieselbe geistige Thätigkeit entwickeln, wie ein gehörig großes Gehirn (s. S. 96). Auf solche blödsinnige Kleinköpfe muß der Lehrer Rücksicht nehmen und dahin streben, daß dieselben aus der Schule entfernt und einer besonderen Anstalt übergeben werden. Auch sog. schwachsinnige Kinder müssen, wenn durch sie in der Schule die übrigen kräftigen Kinder im Lernen nicht zurückgehalten werden sollen, durchaus einer besonderen, von sachverständigen Lehrern geleiteten Lehranstalt überwiesen werden. Ein blutarmes, schlecht ernährtes Gehirn, welches sich entweder widernatürlich reizbar oder träge zeigt, darf niemals so behandelt und angestrengt werden, wie ein gut genährtes, kräftiges. Der Lehrer kann aber auf ein solch blutarmes Geistesorgan schließen, wenn das (trägsinnige) Kind überhaupt schlecht genährt ist und die Zeichen allgemeiner Blutarmut (s. später) an sich trägt. — Stammt ein Kind aus einer Familie, in welcher mehrere Glieder an Hirn- und Nervenaffektionen litten, dann ist eine äußerst vorsichtige Behandlung des Gehirns desselben nötig. Deshalb sind Erkundigungen in dieser Beziehung von seiten des Lehrers durchaus nicht überflüssig. Ueberhaupt wäre es für die geistige Erziehung vom größten Vorteile, wenn die Erzieher den körperlichen Zustand ihrer Pfleglinge besser kennten und solchen mit Schwächen und Gebrechen (besonders der Sinne) eine besondere Aufmerksamkeit (Setzen in die Nähe des Lehrers, Kräftigen der schwachen Sinne durch Gewöhnung u. s. w.) widmen wollten.

Gesündigt gegen das Schulkind wird von Eltern und Lehrern häufig: durch zu zeitiges In-die-Schule-schicken und durch zu viele Schul- und Privatstunden; — durch unpassende und überhäufte Schularbeiten; — durch mangelnde Uebereinstimmung zwischen den Erziehern (Eltern, Schule und Haus); — durch mangelhafte Pflege der Augen; — durch zu zeitiges Aus-dem-Bette-aufstehen und zu langes Aufbleiben; — durch zu langes Gerade-, Gebückt- oder Schiefsitzen (ebenso in der Schule an unzweckmäßigen Subsellien, wie im Hause an runden Tischen) ohne Anlehnen des Rückens; — durch Sitzen an zugigen Fenstern und Thüren; — durch Mangel an Erholung und Bewegung; — durch schlechte und zu kalte oder

zu heiße Luft im Schulzimmer; — durch zu wenig Essen und zu wenig nahrhafte Kost; — durch falsche Bestrafung und Belohnung; — durch beengende und unzweckmäßige Kleidung der Mädchen.

V. Das Jünglings- und Jungfrauenalter.

Nach den Schuljahren tritt der Knabe in das Jünglings-, das Mädchen in das Jungfrauenalter, und dieses reicht bei ersterem vom 16. bis zum 24., bei letzterem vom 14. bis zum 20. Jahre. Es beginnt dieses Alter mit der Entwickelung der Zeugungskraft (Mannbarkeit, Pubertät) und reicht bis zur Beendigung des Wachstums; es findet sonach hier ein fortgesetztes Reifen und Ausbilden in Bezug auf die geschlechtliche Bestimmung statt, und die wirkliche Reife wird erst am Ende dieses Zeitraums erreicht. Deshalb ist auch das Verheiraten in diesem Lebensalter stets nachteilig und der richtigen Entwickelung des Körpers hinderlich. Jetzt erst verlangt jedes Geschlecht seine ganz besondere Pflege und Erziehung. Das Wachstum macht zu Anfang dieses Lebensalters, besonders beim weiblichen Geschlechte, ziemlich schnelle Fortschritte; die Größe nimmt ungefähr um 26 bis 31 Centimeter, das Gewicht um 25 bis 30 Kilogramm zu. Alle Organe erreichen nach und nach ihre im mittleren Lebensalter bleibende Größe und Beschaffenheit; beim Jüngling bildet sich hauptsächlich der Brustkasten, bei der Jungfrau das Becken aus; das Herz schlägt 75- bis 80mal. Das Sterblichkeitsverhältnis ist in diesem Zeitraume noch sehr günstig, obschon Krankheiten weit häufiger als in früheren Jahren sind. Vorzüglich gefährlich ist es, wenn jetzt gleichzeitig mit stärkerem Wachstume auch noch anstrengende geistige und geschlechtliche Reizungen stattfinden. Leider wird auf die Erhaltung der Gesundheit in dieser Periode viel zu wenig Aufmerksamkeit verwendet, obschon eine solche, besonders beim weiblichen Geschlechte, sehr nötig ist. — Ueber die Krankheiten dieses Alters später.

Beim **weiblichen Geschlechte** ist der Eintritt der Pubertät möglichst zu verzögern, da die Erfahrung lehrt, daß bei spät eintretender Periode das weibliche Geschlecht mehr Aussicht auf längeres Jungbleiben, sowie auf ein längeres und gesünderes Leben hat. Es läßt sich dies aber nur dadurch erreichen, daß man die Mädchen möglichst spät in die Gesellschaft einführt und solange als nur möglich noch wie Kinder (in Kost, Kleidung, Schlaf, Bewegung und Vergnügungen) behandelt. Das Zustandekommen vorreifer Gedanken und Gefühle, die leicht durch Romane, frühzeitiges Tanzen und unpassende Unterhaltung Erwachsener angeregt werden, ist ängstlich abzuhalten (am besten durch gehöriges Ausarbeiten in Haus und Wirtschaft sowie durch andere ermüdende Bewegungen), und es sollten unter allen Verhältnissen (auch gerade dann, wenn sich das Eintreten der Periode schon kund gibt) die Mädchen möglichst lange der Kinderstubendisciplin unterworfen bleiben. Wo dies im elterlichen Hause nicht gut durchgeführt werden kann, ist es von Vorteil, ein Mädchen nach den Schuljahren sofort einer guten Töchtererziehungsanstalt zur Fortbildung zu übergeben. Hier muß aber

dasselbe, solange es in der Entwickelungsperiode steht, mehr zu häuslichen als zu geistigen Beschäftigungen angehalten werden, weil letztere während jener Periode nachteiligen Einfluß äußern können, wenn sie anhaltend und anstrengend betrieben werden. Freilich wird in gar vielen Pensionaten und Erziehungsanstalten mehr auf oberflächliche geistige Dressur, als auf die normale Entwickelung und Pflege des Körpers gegeben. Uebrigens thut eine Mutter gut, die Tochter auf die regelmäßig eintretenden Erscheinungen der Pubertät mit wenig Worten aufmerksam zu machen, sonst aber durchaus keine Mittel zur Beförderung des Eintritts anzuwenden. Befindet sich das Mädchen wohl, es mag der Eintritt der Periode sich noch so lange verzögern oder unregelmäßig erscheinen, so ist kein Mittel nötig; befindet es sich aber unwohl, dann muß der Arzt zu Rate gezogen werden. Die Nahrung soll im Jungfrauenalter einfach und reizlos, aber nahrhaft und leicht verdaulich, sowie gehörig fetthaltig sein, auch sind Getränke (Wasser, Milch oder leichtes Bier) in ziemlich reichlicher Menge zu genießen. Dagegen sind scharfe und starke Gewürze, starker Kaffee und Thee, Wein und starkes Bier zu vermeiden. Widernatürlichem Appetite (Gelüsten) nach diesem oder jenem Nahrungsstoffe, der sich besonders bei Bleichsüchtigen findet, darf durchaus nicht nachgegeben werden. Frische reine Luft, so oft als möglich geatmet, ist auch in diesem Alter ein Haupterfordernis zum ordentlichen Gedeihen der Gesundheit. Sie wirkt um so gedeihlicher, je kräftiger und tiefer sie eingeatmet wird.

Der Kleidung der Jungfrau (s. S. 447 und 513) ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da sie gewöhnlich sehr unzweckmäßig, ja sogar gesundheitswidrig ist. Ungenügend bekleidet ist in der Regel der obere Teil der Brust, sowie die untere Körperhälfte, obschon beiden Partieen die Kälte durchaus nicht von Vorteil ist.

Es würden sicherlich weit weniger Frauenkrankheiten existieren, wenn alle Jungfrauen kurze Beinkleider von dünnem Baumwollenzeuge trügen, wenn sie die Schultern und die Brust besser bekleideten und wenn sie auf warme Füße hielten. Die Korsette oder Schnürleibchen können gefährlich werden, wenn sie den unteren Teil des Brustkastens und den oberen Teil des Bauches stark zusammendrücken, weil sie dann gleichzeitig die wichtigsten Brust- und Bauchorgane, nämlich Lungen und Herz, sowie Magen, Leber und Milz in der Ausübung ihrer Funktionen behindern. Sie müssen deshalb, wenn sie nicht schaden sollen, so eingerichtet sein, daß sie nur den Teil des Leibes lose einschnüren, der sich zwischen Hüfte und unterem Rande des Brustkastens befindet (die Taille). Außerdem dürfen sie die Brüste in keiner Weise inkommodieren und sollten auch noch in den Seitenteilen breite elastische Streifen eingesetzt haben (s. S. 448). Auch die Unterröcke können Nachteil bringen, wenn sie durch straffe Bänder rings um den Leib befestigt sind, weil dann Leber und Milz eingedrückt werden. Um dies zu verhüten, sollten die Unterröcke entweder an das Korsett angeknöpft oder durch einen breiten Bund oder noch besser Achselbänder gehalten werden. Ebenso unschön wie nachteilig ist ferner das Einzwängen (durch ausgeschnittene Kleider) der Schultern und des oberen Teils des Brustkastens, gerade desjenigen Brustteils, mit dem die Frauen vorzugsweise atmen (s. S. 191).

Bewegungen können und sollen sich Jungfrauen möglichst viel durch Hausarbeit, Spazierengehen, Turnen, Tanzen, Schwimmen und Schlittschuhlaufen verschaffen, jedoch darf keine dieser Bewegungen bis zur Uebermüdung übertrieben werden, sondern muß immer nur mit Maß und Ziel geschehen. Am meisten haben sich Jungfrauen vor Erkältung nach

dem Tanzen in acht zu nehmen (s. S. 477). Am vorteilhaftesten sind das Freiturnen und die bekannten englischen Ballspiele (Lawn Tennis und Cricket) mit Beobachtung der auf S. 475 angegebenen Regeln. — Der Schlaf ist für die Jungfrau, deren Körper ja noch in der Entwickelung begriffen ist, eben dieser Entwickelung wegen von großer Bedeutung und darf nicht oft (weder durch Vergnügungen, noch durch Arbeit) entzogen werden; 8 bis 10 Stunden zu schlafen (früh zu Bett gehen und früh aufstehen!) ist dem jungfräulichen Körper durchaus zuträglich. Die Hautreinigung durch Bäder ist gerade in diesem Lebensalter, wo sie gewöhnlich vernachlässigt zu werden pflegt, ein Haupterfordernis für das Gesundbleiben. Es sind übrigens hierzu lauwarme Bäder (von + 22 bis 26° R.) schon wegen ihres beruhigenden Einflusses auf das Nervensystem den kalten im Allgemeinen vorzuziehen, obschon das Flußbad (mit Schwimmen) im Sommer dem gesunden jungfräulichen Körper sehr gut ist. Nicht genug zu warnen sind aber Bleichsüchtige vor kalten Bädern und noch mehr vor kalten Uebergießungen, die stets als heftige Reizmittel wirken und dem weiblichen Geschlechte im allgemeinen ebensowenig als starke Gewürze und Spirituosen dienlich sind. — Eine besondere Sorgfalt verdient die Pflege der für die spätere Bestimmung der Jungfrau so wichtigen Brüste, welche durch tägliches Waschen mit kaltem Wasser, durch kühle Bedeckung und durch eine verständige Abhärtung des ganzen Körpers abzuhärten und vor jedem nachteiligen Druck (durch Korsette, enge Mieder u. dergl.) zu bewahren sind.

Die körperliche und geistige Erziehung der Jungfrau muß natürlich auf ihren künftigen Beruf (als Gattin, Mutter und Hausfrau) gerichtet sein und darf nicht bloß in Stricken und Nähen, Kochen und Backen, oder in Französisch- und Englischsprechen, sowie in Singen und Klavierspielen bestehen. Zur zweckentsprechenden Führung eines Haushaltes gehören vor allem Kenntnisse von den Naturkräften und Naturprozessen, ebensowohl derjenigen, die außerhalb, wie auch derjenigen, die innerhalb des menschlichen Körpers vor sich gehen und die bei den hauswirthschaftlichen Verrichtungen fast jeden Augenblick in Betracht kommen, wie bei der Wahl, Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel, bei der Beurteilung der Luft, Temperatur, Wohnung und Kleidung u. dergl. Eine naturgemäße leibliche und geistige Erziehung der Kinder richtig leiten zu können, setzt eine gewisse Kenntnis vom menschlichen Körper insofern voraus, als erst durch diese die Gesundheit gehörig bewahrt, die Krankheit aber verhütet und in ihrer Ausbreitung nicht selten gehemmt werden kann. Leider macht man die Jungfrauen nur selten mit der Erziehungslehre bekannt, obschon es äußerst notwendig wäre, daß nach dieser die Erziehung der Kinder durch die Mütter und Erzieherinnen richtig geleitet würde. Noch immer ist das Erziehen der Mehrzahl derselben nichts als ein Experimentieren nach bloßem Hörensagen. Vom größten Vorteile wäre es für die Jungfrauen, wenn sie praktische Erziehungsstudien in Kleinkinderbewahranstalten, Krippen und Kindergärten machten und hier die geistige und körperliche Pflege des Kindes studierten (s. S. 512). Die Frau als Gesellschafterin, als Lebensgefährtin des Mannes und als Mitglied eines Familienkreises muß von dem, was in der Welt vorgeht, von dem, was den Mann beschäftigt und interessiert, wenigstens so viel kennen, um ein Verständnis dafür, ein Mitinteresse daran zu besitzen. Die gebildete Frau muß über die Gegenstände, welche in der größeren Gesellschaft besprochen zu werden pflegen, über die allgemeinen Interessen des Lebens, der Kultur, der Menschheit, wenigstens so weit unterrichtet sein, um, wenn auch nicht allemal selbst ein Urteil abzugeben, doch mit ihrem Geiste und Gefühle an dem Gespräche sich beteiligen zu können. Sie muß daher von dem, was der menschliche Geist erschaffen und erstrebt hat, was er täglich noch schafft und erstrebt, von den Fortschritten der Menschheit in Kunst, Wissenschaft,

Sitte, Erfindungen und Entdeckungen u. s. w. wenigstens im allgemeinen unterrichtet sein; damit ist natürlich nicht gesagt, daß sie ein Blaustrumpf werden soll.

Da die Statistik nachgewiesen hat, daß die Ehelosigkeit einer erheblichen Anzahl von Mädchen unvermeidlich ist, so hat die Erziehung der Jungfrau auch in den gebildeten Ständen die Aufgabe, neben der Ausbildung für den Beruf der Hausfrau und Mutter, auch den Fall der Nichtverheiratung ins Auge zu fassen. Man bildet denn auch vielfach und mit gutem Erfolg die Töchter zu Lehrerinnen (besonders Elementar-, Turn- und Handarbeitslehrerinnen) und Kindergärtnerinnen, zu Kunstgewerben, zur kaufmännischen Buchführung, zum Handel, Post- und Telegraphendienste aus. Diese Bestrebungen mindern für die Töchter der gebildeten Stände nicht wenig die Gefahren der Vermögenslosigkeit und dienen gleichzeitig auch der Charakterbildung. Die Jungfrau muß die Arbeit als solche schätzen lernen und dazu erzogen werden, nötigenfalls guten Muts (nicht als verbitterte, gehässige alte Jungfer) durch eigene Kraft im Leben zu bestehen, in nützlicher Thätigkeit Befriedigung suchend und findend.

Beim **männlichen Geschlechte** geht das Eintreten der Pubertät ohne besondere auffällige Erscheinungen ganz allmählich vor sich, und höchstens macht jetzt die Phantasie dem Gehirne zu schaffen, artet wohl auch in Schwärmerei und geschlechtliche Verirrung (s. später) aus. Doch läßt sich dies dadurch verhüten, daß man bei nahrhafter, reizloser Kost und gehöriger Schonung des Gehirns für gehörige Ausarbeitung der Muskulatur durch zweckmäßige Bewegungen aller Art (Turnen, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen, Ausflüge in Berg und Wald) sorgt, sowie den ganzen Körper durch kalte Bäder und Waschungen möglichst kräftigt und abhärtet. Doch soll auf alle geistigen und körperlichen Anstrengungen in diesem Alter längere Ruhe (Schlaf) folgen, denn solange der Körper noch nicht vollkommen ausgebildet ist, bringen übermäßige Anstrengungen bedeutenden Schaden. Man lasse Jünglinge nicht in zu warmen Federbetten, sondern auf Matratze und wollener Decke schlafen und gewöhne sie rechtzeitig an frühes Aufstehen gleich nach dem Erwachen. Auch suche man die Entwickelung und Ausdehnung ihres Brustkastens möglichst zu befördern, indem man ihnen gehöriges Tief- und Vollatmen (mehrmals täglich 10 bis 15 tiefe Atemzüge hintereinander) zur anderen Natur macht.

Gesündigt wird in diesem Lebensalter häufig: durch vorreife Gedanken und Gefühle, sowie durch geschlechtliche Unarten; — durch vorzeitiges Rauchen und Biertrinken; — durch enge und unzweckmäßige Kleidung; — durch zu vieles Sitzen und zu wenig Bewegung und Schlaf; — durch übermäßige geistige Anstrengungen; — durch Vernachlässigung der Hautreinigung und mangelhafte Pflege des Atmungsorgans; — durch Erkältung nach starker Erhitzung.

VI. Das mittlere Lebensalter.

Der Zeitraum der Reife, das Mittelalter, Mannes- oder Frauenalter, reicht vom Aufhören des Wachstums bis zum Erlöschen der Zeugungskraft, beim weiblichen Geschlechte vom 20. bis etwa 45. oder 50. Jahre, beim männlichen vom 24. bis gegen das 55. oder 60. Lebensjahr. Der voll-

ständig ausgebildete Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit, größere Resistenz und Leistungsfähigkeit aus. Er ist jetzt imstande, Anstrengungen und Entbehrungen vorübergehend ohne große Nachteile zu ertragen; dagegen können andauernde Anstrengungen und Ausschweifungen ein frühzeitiges Greisentum nach sich ziehen. Ueber die Einteilung dieses Zeitraums in ein erstes und zweites Mannes- oder Frauenalter s. oben S. 313. Es ist die Aufgabe in diesem Lebensalter: alle Organe unseres Körpers auf der Höhe der Vollkommenheit zu erhalten und nicht vorzeitig altern zu lassen. Dies ist aber nur durch richtige Unterhaltung des Stoffwechsels zu ermöglichen, und deshalb sind alle früher aufgestellten Lebens- und Gesundheitsregeln ordentlich zu befolgen. Ja man kann sich hier durch richtige Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen und zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen, sowie durch ernste, freudige und fruchtbare Geistesarbeit) insofern verjüngen, als man dadurch das zweite Mannesalter weiter hinausschiebt. Leider findet aber bei unserer jetzigen, allgemein gebräuchlichen Lebensweise oft genug das Gegenteil statt, und während das Mittelalter eigentlich der gesündeste Lebensabschnitt sein sollte, findet man hier infolge falscher Behandlung des Körpers eine Menge der beschwerlichsten und gefährlichsten Krankheiten, wie Lungenschwindsucht, Gicht, Hämorrhoiden, Magenleiden, Unterleibsstockungen, Geschlechtskrankheiten, Geistesstörungen, Hypochondrie, Hysterie und andere schwere Nervenkrankheiten. Daß darum auch das geistige Thätigsein vielfach nicht so ist, wie es sein könnte und sollte, ist ganz natürlich, und man braucht sich nicht zu wundern, wenn es den meisten an ruhiger Ueberlegung, an Herrschaft des Verstandes über Gefühl und Willen, an Festigkeit und Ausdauer im Handeln fehlt.

Ganz besonders nachteilig wirkt das ununterbrochene Arbeiten und Hetzen ohne jedwede Erholungs- und Ruhepause, wie es in unseren Großstädten bei dem vielfach erschwerten Kampf um das Dasein wie bei der modernen fieberhaften Jagd nach dem Mammon nur zu häufig beobachtet wird und welches zumeist mit der gröblichsten Vernachlässigung der einfachsten Gesundheitsregeln einhergeht; es ist geradezu erstaunlich, wie viele sogenannte gebildete Menschen sich monatelang nicht einmal Zeit zu einem gewöhnlichen Reinigungsbade, zu einem Ausflug in das Freie gönnen; was Wunder, wenn dann über kurz oder lang jäher Bankrott über den jahrelang mißhandelten Körper hereinbricht! Was das Geschlechtliche, sowie das Verhalten bei den verschiedenen Berufsarten betrifft, so wird darüber noch später ausführlich gehandelt werden.

Gesündigt wird im Mannesalter hauptsächlich: durch Vernachlässigung der Körperbewegung; — durch zu anhaltendes Arbeiten ohne die durchaus nötigen Pausen; — durch Ausschweifungen und Leidenschaften aller Art; — durch unnötiges Medizinieren ebenso, wie durch Nichtbeachtung von Krankheitserscheinungen; — durch zu große Sorglosigkeit gegen Erkältung der Haut und der Füße; — durch zu reichlichen Genuß von Spirituosen, Fleischspeisen oder Fetten; — durch zu geringes Wassertrinken sowie durch Vernachlässigung der Hautpflege; — durch gewohnheitsmäßiges Einatmen unreiner und verdorbener Luft; — durch zu große Bequemlichkeitsliebe.

VII. Das höhere Lebensalter.

Mit dem Erlöschen der Zeugungskraft ist der Zeitraum der Reife beendigt, und es tritt die Periode der Abnahme oder des Welkens ein. Wegen des sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Periode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrem früheren Lebenswandel und ihrer Beschäftigung, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Alters bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr fällt; doch trennt man dasselbe in ein erstes oder früheres und in ein zweites oder höheres Greisenalter, welches letztere hinter dem 70. Lebensjahre liegt (s. S. 314). Da im höheren Lebensalter das Geschlechtliche ganz zurücktritt, so bedürfen jetzt Mann und Weib auch keiner besonderen Behandlung, sondern haben dieselben Lebensregeln zu beobachten. Um sehr alt werden zu können, scheint es nötig, Krankheiten in den früheren Lebensaltern soviel als nur möglich zu verhüten, denn fast alle Personen, die ein besonders hohes Alter (über 100 Jahre) erreichen, sind fast nie krank gewesen. Es ist daher die Hauptregel zur Erreichung eines hohen und gesunden Alters: „Beobachte eine vernünftige Mäßigkeit in allen Dingen und lebe so regelmäßig als möglich." Forschen wir nach den hauptsächlichsten Ursachen des vorzeitigen Alterns, so ergeben sich als solche vorzugsweise eine dem Lebensalter vorgreifende, also nicht entsprechende Lebensweise und zwar ebenso in körperlicher und geistiger, wie geschlechtlicher und gemütlicher Hinsicht; ferner eine ausschweifende, überreizende Lebensweise (zumal Excesse in geschlechtlicher Hinsicht, Heiraten in zu frühem oder zu hohem Alter); allzudürftige, körperlich und geistig mühselige und niederdrückende Umstände, Kummer, Sorgen, ungewohnte Strapazen, Kaltwasserfanatismus, erschütternde Ereignisse, häufige und schnell aufeinander folgende Wochenbetten und erschöpfende Krankheiten. Am meisten trägt aber der rasche Verbrauch der Lebenskräfte (namentlich der Zeugungskraft) zum frühzeitigen Altern bei, weshalb auch dauernd übertriebene körperliche und geistige Anstrengungen, häufiges Nachtarbeiten, Entbehrung der nötigen Erholung des Körpers durch Ruhe, Schlaf und passende Nahrung, sowie der unmäßige Genuß von Spirituosen und anderen Genußmitteln den Eintritt des Alters ganz außerordentlich beschleunigen.

Im höheren Lebensalter nehmen die körperlichen und geistigen Kräfte nach und nach ab, weil die verschiedenen Organe und Gewebe an Güte verlieren (d. i. die sog. **Involution** oder Rückbildung der Organe). Die Involution geschieht aber nicht auf einmal und plötzlich, sondern allmählich und teilweise; bald ergreift sie dieses, bald jenes System zuerst und pflanzt sich successive auf die übrigen fort, doch gibt es keine bestimmte Regel für die Folge in dieser Rückbildung. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Organe, welche sich im Kinde zuerst entwickelten, im Alter auch zuletzt abtreten, also die vegetativen Organe, und umgekehrt (die Geschlechts-, Sinnes- und Geistesorgane). Die Erscheinungen des sinkenden Lebens sind meist solche, welche in den mittleren Lebensjahren als Krankheitserscheinungen angesehen und deshalb im Alter auch Involutionskrankheiten genannt werden (senectus ipsa morbus). Natürlich unterliegt das Greisenalter auch noch den Krankheiten der früheren Jahre, jedoch zeigen sich diese infolge der Altersveränderungen in etwas anderer Gestalt.

Das Charakteristische des Alters ist: Sinken der Bildungsthätigkeit (die Neubildung tritt zurück, die Mauserung überwiegt), Trägheit des Stoffwechsels (deshalb weniger Hunger und Durst), Massenabnahme (Abmagerung), Austrocknung, Starrwerden weicher, zusammenziehbarer Teile (der Muskelfasern und Gefäße), Entfärbung. Der Hauptgrund dieser Erscheinungen liegt zunächst in der schlechteren Beschaffenheit des Blutes und seines Kreislaufs; diese ist aber wieder abhängig vom verschlechterten Zustande der abgenutzten Vegetationsorgane.

Die **Altersveränderungen** sind folgende: am Aeußeren des Körpers zeigt sich Magerwerden muskulöser Teile und Einsinken des Rumpfes; die Haut wird schlaff, trocken, runzlig, lederartig, zähe und schmutzig-gelblich, die trockene, spröde Oberhaut schilfert sich reichlicher ab; der Kopf zittert und sinkt auf die Brust, die Haare ergrauen und fallen aus, am eingesunkenen Auge bildet sich rings am Rande der Hornhaut ein weißlicher Ring (der Greisenbogen oder Alterskreis) und die Augenlider schrumpfen etwas zusammen; Wangen und Schläfen fallen ein, an letzteren zeigt sich die Schläfenpulsader deutlicher und geschlängelter; die Kiefer verlieren die Zähne, werden niedriger, und so verkürzt sich das Gesicht. Der Hals zeigt sich entweder lang und mager oder kurz und dick, der Brustkasten mißgestaltet (faßartig aufgetrieben oder eingesunken) und schwer beweglich, der Leib schlaff, die Gliedmaßen mager. Im Inneren des Greisenkörpers findet man: die Nerven magerer und welker, das Gehirn kleiner, leichter, von zäher Konsistenz und mit weit mehr Hirnwasser als früher umgeben (Alterswasserkopf), die Sinnesorgane in verschiedener Weise so verändert, daß sie ihre Funktion nur unvollständig ausführen können; der Atmungsapparat (besonders die Lungen) widernatürlich erweitert; das Herz und die Blutgefäße starrer oder zu weich; die Verdauungsorgane mit dickerer Schleimhaut und schlaffer Muskelhaut; die Drüsen abgezehrt und weniger absondernd.

Aus diesen Veränderungen lassen sich nun alle die Erscheinungen erklären, welche im Alter nach und nach zum Vorschein kommen und nicht selten für Krankheitserscheinungen angesehen werden, obschon sie ganz natürlich sind. Am meisten belästigt alte Leute das kurze beschwerliche Atmen (wegen der erweiterten Lungen, des starren Brustkastens und der kraftlosern Atmungsmuskeln), sowie die Schwäche der Sinne und der Muskelkraft; auch machen häufig Verdauungsstörungen und Kopfleiden (besonders Schwindel) viel zu schaffen. Mit dem Hirnschwunde hängen das Schwinden des Gedächtnisses und des Urteilsvermögens, die Geschwätzigkeit und das starre Festhalten an vorgefaßten Meinungen zusammen. Diese Altersveränderungen führen nun aber auch leicht zu mancherlei Krankheitszuständen, besonders zu Lungenkatarrhen mit Husten, zu Magen- und Darmkatarrhen mit gestörtem Appetit und Durchfall, zu Schlagfluß (durch Zerreißung der starren Blutgefäße im Gehirne), zu Altersbrand der Fußzehen (wegen Verstopfung der verknöcherten Pulsadern des Beines) u. dergl.

Bei der **Behandlung** des Greisenalters ist die Hauptregel: jede gewaltsame Aenderung der gewohnten Lebensweise zu vermeiden; besonders ist das Streben nach Abhärtung und Stärkung, sowie die Entziehung gewohnter Reize sehr gefährlich. Der Greis sei mit dem Grade von Lebenskraft und Gesundheit zufrieden, den er aus dem Mannesalter mitgebracht hat; er lerne sich in sein Alter finden und sei nicht auf Vermehrung, sondern auf Erhaltung und ökonomische Benutzung seiner Kräfte bedacht. Am besten regen noch Spirituosen, mäßig und mit der gehörigen Menge passender Nahrungsmittel genossen, den Lebensprozeß an, weshalb auch ein ganz altes Sprichwort den Wein als die Milch des Alters (vinum lac senum) bezeichnet. Uebrigens sind unnötige Muskelanstrengungen, anstrengende geistige Arbeiten, heftige

und unangenehme Gemütsbewegungen, sinnliche Erregungen soviel als möglich fernzuhalten. Der Greis erheitere sein Gemüt soviel als möglich durch jugendliche Umgebung, durch harmlose Unterhaltung und leichte Zerstreuung. Was die Nahrung betrifft, so soll dieselbe zwar nahrhaft, aber einfach, leicht verdaulich und etwas gewürzt sein. Sie bestehe aus Fleischbrühe, Eiern, Kraftgelees, Austern, feingearbeiteten Würsten, Fleischhaschees, weichen Braten (besonders Wild und Geflügel), aus leichten durchgeschlagenen und feingewiegten Gemüsen, feinen Mehlspeisen; aus Warmbier, Schokolade, Milch, Kaffee mit guter Sahne oder Eigelb. Alles Feste werde sehr klein geschnitten und, so gut als es der schlechten Zähne wegen noch möglich, gekaut; weißes Roggen- oder Weizenbrot ist schwarzem und kleienhaltigem vorzuziehen. Greise bekommen von einigermaßen reichlichen Mahlzeiten oder festen Speisen leicht Beschwerden; sie mögen deshalb immer wenig auf einmal und lieber öfters essen, und Hartes, Zähes, Faseriges vermeiden. Ueberhaupt darf die Blutneubildung durch Nahrungsstoffe nicht zu bedeutend sein, weil das Blut im Greisenkörper der schlechteren Beschaffenheit aller Organe wegen nicht ordentlich im Körper herumgetrieben und verarbeitet werden kann. Es sterben eine Menge Greise weit früher, als es nötig wäre, bloß weil sie zu viel essen. Kurz vor Schlafengehen des Abends viel oder überhaupt zu essen, ist entschieden nachteilig. Dagegen ist alten Leuten ein kurzes Schläfchen nach dem Mittagessen (s. S. 414) von Vorteil. Die Kleidung alter Leute sei wärmer als die jüngerer Personen, da ihr Körper weniger Wärme entwickelt und das Alter ebenso wie die Kindheit am besten bei Wärme gedeiht. Deshalb sind hier Flanellunterjäckchen, wollene Unterkleider, warme Deckbetten, ausgewärmte Betten, gut geheizte Wohn- und Schlafzimmer, eine trockene und sonnige Wohnung sehr zu empfehlen. In kalter Jahreszeit und bei kaltem Verhalten sterben weit mehr Greise als in der Wärme. Warme Bäder, überhaupt Reinigung der Haut durch warme Waschungen und Abreibungen sind wegen der herabgesetzten Hautthätigkeit im Alter von äußerster Wichtigkeit. Greise sollten mindestens wöchentlich ein warmes Bad nehmen, hierbei erst die Haut mit Seife und dann mit einer fettigen Substanz (Mandelöl) abreiben. Bei der ohnedies geringen Schlafneigung der Greise ist für möglichst ruhigen Schlaf (im geräumigen, gut gelüfteten und mäßig erwärmten Zimmer und mit hochliegendem Kopfe) Sorge zu tragen. Vorzüglich sind nun aber alte Leute vor allem zu warnen, was Schlagfluß veranlassen könnte (siehe diesen). Krankheiten, die meistens gefährlicher als in den früheren Lebensaltern sind, ziehen sich Alte vorzüglich durch Erkältungen der Haut, Einatmen kalter, unreiner Luft, Verstöße im Essen und Trinken, durch starke körperliche und geistige Anstrengungen sowie gemütliche Aufregungen zu.

Gesündigt im Greisenalter wird häufig: durch Aenderung der gewohnten Lebensweise, um sich zu verjüngen; — durch Thaten, welchen das Alter nicht mehr gewachsen ist; — durch Excesse im Essen und Trinken; — durch Verstöße gegen die Wärme (in Luft und Kleidung); — durch überflüssiges Medizinieren, besonders gegen Altersbeschwerden; — durch zu reichliche oder zu karge Diät im Essen und Trinken (von Spirituosen).

Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung, das Gewerbe, der Stand, sowie auch bestimmte Gewohnheiten können infolge des vorwiegenden Thätigseins dieses oder jenes Teils und Organs unseres Körpers dabei ebensowohl auf das Aeußere desselben wie auf innere, lebenswichtige Prozesse einen nicht unbedeutenden abnormen Einfluß ausüben, der, wenn ihm nicht rechtzeitig entgegengearbeitet wird, recht leicht die Gesundheit nach dieser oder jener Richtung hin untergraben kann. Zunächst kommt es hierbei darauf an, ob bei einer Beschäftigung die geistige oder eine der körperlichen Thätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; sodann sind ferner noch zu berücksichtigen: die Körperstellung und Bewegung dabei; der Ort (die Luft und Temperatur), wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen jemand umgeht; die Dauer der Arbeit, sowie das Alter, das Geschlecht und die Konstitution der Arbeitenden. Im allgemeinen lassen sich für die Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten etwa folgende Regeln aufstellen: 1. Der vorzugsweise thätige Körperteil darf nicht zu sehr angestrengt werden, sondern ist stets durch gehörige Ruhe und Zufuhr passender Nahrungsstoffe, also durch richtige Ernährung, ordentlich zu restaurieren (s. S. 410). 2. Der Eintritt schädlicher Stoffe, sowie die Einwirkung krankmachender Umstände sind soviel als nur immer möglich zu verhüten. 3. Man beachte wohl, insbesondere für die gefährlichen Gewerbe- und Fabrikbeschäftigungen, daß Kinder und junge Leute (unter 18 Jahren) für die durch die Berufsarbeit bedingten schädlichen Einwirkungen weit empfindlicher sind als Erwachsene. Je später also mit den gesundheitsgefährlichen Beschäftigungen begonnen wird, um so günstiger sind die Aussichten auf das spätere Wohlbefinden der Arbeiter. 4. In der Hoffnung lebende Frauen und Neuentbundene sollen gesundheitsgefährlichen Beschäftigungen ganz fern bleiben, Wöchnerinnen eine zu zeitige Wiederaufnahme der Arbeit vermeiden. 5. Jeder Arbeiter muß sich nach den Stoffen, die er zu verarbeiten hat, und nach der Gefährlichkeit derselben ordentlich erkundigen, um seine Gesundheit vor denselben gehörig schützen zu können. Die Arbeitgeber hingegen haben die Verpflichtung, nicht nur für die nötige Belehrung in dieser Hinsicht Sorge zu tragen, sondern auch geeignete Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit ihrer Arbeiter zu treffen. Aufgabe der technischen Schulen, der Sonntags- und Gewerbeschulen ist es, besondere Rücksicht auf die Hygieine der Arbeiter zu nehmen und Belehrung über die Schädlichkeit der verschiedenen Berufsarten zu bieten. Ebenso sollten Gewerbe- und Arbeitervereine für die nötige hygieinische Belehrung sorgen.

a) Bei **geistiger Arbeit** — die um so anstrengender ist, je mehr geistige Thätigkeiten (wie Nachdenken, Einbildungskraft, Gedächtnis, Gemüt) dabei gleichzeitig in Anspruch genommen werden — ist das Gehirn dasjenige Organ, welches arbeiten und deshalb mit der gehörigen Vorsicht behandelt werden muß. Es sind darum die bei der Hirndiätetik angegebenen Gesetze (s. S. 454) streng zu befolgen. Vorzüglich ist hierbei darauf zu achten: daß das Gehirn

nicht zu lange hintereinander und immer auf dieselbe Weise thätig ist, sondern eine gewisse Abwechselung und die gehörige Ruhe, besonders genug Schlaf (wenigstens 7 bis 8 Stunden) genießt; daß es nicht Arbeiten thut, für die es noch nicht herangebildet ist, daß es nicht gleichzeitig durch Leidenschaften, Ausschweifungen, starke Sinneseindrücke oder wohl gar durch Reizmittel (zumal Spirituosen und kalte Begießungen) widernatürlich erregt wird.

Außer auf das Geistesorgan ist nun aber auch noch auf die vegetativen Prozesse, besonders auf die Ernährung und Verdauung, den Blutlauf und das Atmen gehörig Rücksicht zu nehmen. Man sorge deshalb für reine, nicht zu warme Luft im Arbeitszimmer, für nahrhafte, aber leicht verdauliche und mäßige Kost, für gehörigen Stuhlgang und ordentliche Hautthätigkeit (durch Bäder und Frottieren), für Bethätigung des Atmungs- und Bewegungsapparates (durch häufig wiederholtes kräftiges Tiefatmen, sowie durch Bewegen oder Turnen in freier Luft). Vorzüglich hat der geistig Arbeitende auch darauf zu sehen, daß er öfters die Stellung des Körpers zu verändern hat, denn vieles Sitzen bei gebückter Stellung oder langes Stehen am Schreibepult ist nachteilig; für warme Füße muß stets (durch Teppiche, Strohdecken, Filzschuhe) Sorge getragen werden. Rohrstühle sind den gepolsterten Stühlen vorzuziehen. Wenigstens einmal im Jahre sollten einige Wochen zu Ausflügen in das Freie, in die Wälder und Berge verwendet werden; das dabei stattfindende Fernsehen dient dem Sehorgan zur Erholung und Kräftigung (s. S. 464).

b) Berufsarten, bei welchen das eine oder das andere von den **Sinnesorganen** vorzugsweise in Gebrauch gezogen wird, verlangen vor allem auch eine gute Pflege des thätigen Sinnes, also hauptsächlich das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Ueberanstrengung Schwäche und Lähmung des betreffenden Sinnesorgans eintritt. Bei Anstrengung der Augen, z. B. beim anhaltenden Sehen auf kleine Gegenstände (bei Gelehrten, Uhrmachern, Mikroskopikern, Graveuren, Setzern, Stickerinnen, Näherinnen, Schreibern ꝛc.) oder auf grelles Licht und Farben, müssen die Gesetze, welche S. 461 angegeben wurden, mit der allergrößten Strenge befolgt werden; es muß hauptsächlich für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht Sorge getragen und dem angestrengten Auge wenigstens alle Stunden eine kurze Ruhepause gegönnt werden. Arbeitern, welche oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, thut eine Schutzbrille mit großen runden rauchgrauen Gläsern (s. S. 462) gut; dasselbe gilt von Arbeitern, die aus sehr dunklen Räumen plötzlich in helles Tageslicht kommen (Grubenarbeiter, Bergleute). Ueber Glimmerschutzbrillen für Metallarbeiter s. S. 464.

Der Gehörsinn verlangt, zumal wenn er in Bezug auf Schärfe und Feinheit (wie bei Musikern, Klavierstimmern und Telegraphisten) sehr angestrengt wird, ebenso wie der Gesichtssinn, die richtige Pflege (s. S. 466), also besonders passende Ruhe. Gegen schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke (Müller, Schmiede, Maschinenarbeiter, Klempner, Lokomotivführer, Schlosser u. s. w.) schützt die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle (Kanonenschuß) öffne man den Mund weit, weil dann der Schall das Trommelfell an seiner äußeren und inneren Fläche, also vom äußeren Gehörgange, sowie von der Ohrtrompete und Paukenhöhle aus gleichmäßig berührt und so ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen des Trommelfells verhütet wird. Wer seinen Geruchs- und Geschmackssinn gebraucht, muß auch die Apparate dieser Sinne ordentlich pflegen (s. S. 468).

c) Ein Beruf, bei welchem der **Kehlkopf** (durch Singen, Sprechen, Kommandieren) vorzugsweise angestrengt wird, verlangt auch die gehörige Pflege dieses Organs (s. S. 469). Es kann hierbei gar nicht genug vor dem schnellen Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie vor innerer und

äußerer Erkältung des Kehlkopfs nach erhitzenden Anstrengungen gewarnt werden, weshalb alle, die ihren Kehlkopf anstrengen müssen, mehr durch die Nase als durch den Mund atmen und sich bei schroffem Temperaturwechsel durch ein vor Mund und Nase vorgehaltenes Tuch schützen sollen. Auch vor übermäßigem Rauchen, nächtlichem Schwärmen sowie zu reichlichem Genuß von Spirituosen und scharf gewürzten Speisen müssen sich Sänger hüten, da derartige diätetische Verstöße nur zu häufig den gänzlichen Verlust der Stimme zur Folge haben (s. später unter Kehlkopfkrankheiten).

d) Die **Lungen** sind — abgesehen von widernatürlicher Ausdehnung derselben (Lungenerweiterung) infolge von tiefem Einatmen einer größeren Luftmenge und längerem Zurückhalten derselben, wie bei Bläsern, Rednern, Sängern — vorzugsweise bei solchen Berufsarten zu schützen, bei denen schadenbringende Einatmungen stattfinden. Diese können aber bestehen: im Einziehen einer sehr heißen oder sehr kalten Luft, in Staub, Rauch, giftigen festen Stoffen oder schädlichen Gasarten (s. S. 424—426). Hier sind natürlich die Atmungswege durch Vorbinden eines Respirators oder von Schwämmen und Tüchern vor Mund und Nase vor dem Eindringen dieser Schädlichkeiten zu sichern. Daß außerdem noch die Luft im Arbeitslokale, durch gehörige Ventilation, Lüftung und häufiges Besprengen des Fußbodens möglichst rein gehalten werden muß, versteht sich von selbst.

e) Der **Staub** (ohne giftige Partikelchen) ist für die Atmungsorgane um so nachteiliger, je feiner und härter derselbe ist (wie beim Schleifen, zumal Diamantschleifen, bei der Bild- und Steinhauerei ꝛc.) und je jünger die Arbeiter sind (s. S. 528). Er erzeugt sehr leicht eine mit Husten und Beklemmung verbundene Reizung und Entzündung der Luftwege-Schleimhaut, die zu bleibendem chronischen Katarrh, widernatürlicher Erweiterung der Lungenbläschen und Luftröhrenäste, sowie zu tieferen Lungenerkrankungen (sogen. Staubinhalationskrankheiten) führen kann. Doch gibt es auch Menschen, die sich vollständig in ihrer Staubatmosphäre akklimatisieren und bis an ihr naturgemäßes Lebensende in der stauberfüllten Luft (manchmal mit einem chronischen Husten oder mäßig erweiterten Lungen) fortarbeiten. Der eingeatmete Staub wird zum Teil von dem Schleime der Luftwege aufgehalten (s. S. 286) und durch die Flimmerbewegungen derselben (s. S. 194) oder durch Räuspern und Husten wieder ausgeworfen; zum andern Teil gelangt er in das Lungengewebe und in die Bronchialdrüsen (s. S. 196), wie dies für den Kohlenstaub, Metall- (Eisen-) staub, Kieselstaub und Tabaksstaub bereits sicher nachgewiesen (Kohlen-, Eisen-, Kiesel- und Tabakslunge) und für alle anderen Staubarten sehr wahrscheinlich ist.

In metallischem Staube arbeiten: Formstecher, Maler, Uhrmacher, Klempner (Spengler), Feilenhauer, Kupferschmiede, Schleifer, Graveure, Buchdrucker, Lithographen, Messer-, Nagel- und Zeugschmiede, Gürtler, Zinkweißarbeiter, Siebmacher, Schmiede, Gelbgießer, Färber, Schlosser, Lackierer, Nadler, Bergolder, Nähnadelschleifer, Schriftgießer; in mineralischem Staube arbeiten: Feuerstein- und Mühlensteinarbeiter, Steinhauer, Anstreicher, Kohlengrubenarbeiter, Schornsteinfeger, Köhler, Kohlenhändler, Heizer, Porzellanarbeiter, Töpfer, Zimmerleute, Maurer, Diamantarbeiter, Zementarbeiter; vegetabilischem (pflanzlichem) Staube sind ausgesetzt: Müller, Bäcker, Konditoren, Spinner, Tabak-, Cigarren- und Teppichfabrikanten, Wollkämmer, Baumwollenspinner, Wattenmacher, Tapeziere, Seiler, Tischler (Schrei-

ner), Stellmacher; in tierischem Staube arbeiten: Bürstenmacher, Friseure, Tapeziere, Kürschner, Drechsler, Sattler, Knopfmacher, Hutmacher, Tuchscherer, Tuchmacher; in Staubgemischen arbeiten: Glasschleifer, Glaser, Straßenkehrer, Fuhrleute, Tagearbeiter u. s. w.

Notwendige Vorsichtsmaßregeln gegen die Gefahren des Staubeinatmens sind außer dem Verschließen von Mund und Nase: gehörige Ventilation, häufige und starke Besprengungen der Arbeitsräume, öfteres Ausspülen des Mundes, Vermeiden vielen Sprechens, Singens und tiefen Einatmens bei der Arbeit, sowie des Essens im Arbeitslokal. Um den Staub von dem Eindringen in den Atmungsapparat abzuhalten, braucht der Arbeiter sich während seiner Arbeit nur einer Mund und Nase bedeckenden Maske zu bedienen. Eine solche kann er sich aber mit geglühtem biegsamen Drahte und einem kleinen Stückchen dünnen Zeuges (am besten eine doppelte Lage von Kamelot, in welche reine Glycerinbaumwolle eingelegt ist), also mit sehr wenig Mühe und Kosten selbst verfertigen (s. Fig. 100). Auch sind derartige sehr zweckmäßige und billige Watterespiratoren im Handel zu beziehen*). Der schädlichen Wirkung des Staubes auf die Augen, in der Regel in Entzündung der Lidränder bestehend, kann durch öftere Waschungen der Augen mit lauem Wasser und durch Tragen von einfachen Schutzbrillen entgegengewirkt werden; Metallarbeiter sollen ihre Augen gegen Verletzungen durch Metallsplitter mittels Glimmerschutzbrillen schützen (s. S. 464). Da auch die Haut vom Staube zu leiden hat (denn er drängt sich in die Hautporen und erzeugt dadurch mancherlei Hautkrankheiten), so müssen öfters warme Bäder mit tüchtigen Abseifungen und Abreibungen der Haut gebraucht werden. Die Kleidung ist beim Verlassen der Arbeitsräume zu wechseln oder wenigstens gehörig vom Staube zu reinigen.

Fig. 100.

Watterespirator zum Schutz gegen Staubeinatmung.

f) Das Blei mit seinen Präparaten (zumal das Bleiweiß) ist der am häufigsten schadende Stoff und wird nicht bloß durch die Atmungs-, sondern auch oft durch die Verdauungsorgane in den Körper aufgenommen. Ja schon durch eine schlechte Glasur irdener oder eiserner Gerätschaften (s. S. 404) kommt nicht selten Bleivergiftung zustande.

Unter den Gewerben haben sich besonders folgende vor den Nachteilen des Bleies zu wahren: 1. Arbeiter, welche Bleipräparate (Bleiweiß, Mennige, Bleiglätte, Bleizucker, Chromblei) herstellen; 2. mit Bleifarben Beschäftigte (Farbenreiber, Anstreicher, Maler, Spielkartenfabrikanten, Strohhutarbeiter, Tapeten- und Buntpapiermacher, Färber und Zeugdrucker); 3. mit bleihaltigen Firnissen und Kitten Umgehende (Lackierer, Tischler, Kittbereiter, Holzvergolder, Glaser, Wasserbauer); 4. mit Bleiglasierung Beschäftigte (Töpfer, Steingutfabrikanten, Emailleure); 5. mit schmelzendem Blei Beschäftigte (Schriftgießer, Klempner, Schrot- und Zinngießer, Verzinner, Kupfer- und Bronzeschmelzer, Hüttenleute, Metallarbeiter verschiedener Art); 6. mit festem metallischen Blei Umgehende (Schriftsetzer, Schriftschneider, Stein- und Kristallschneider, Bleibergleute). Es wirkt hier in der Mehrzahl der Fälle der metallische Staub oder der Staub von Bleiverbindungen (Bleiweiß, Mennige), welcher eingeatmet wird; der Bleidampf, ein Oxydationsprodukt des Metalles, gelangt ebenfalls durch die Atmung ins

*) Apotheker Winter in Frankenstein in Schlesien liefert für 80 Pfennig einen sehr brauchbaren, nach Angabe des Dr. Wolff angefertigten Watterespirator.

Blut. Außerdem begünstigt die wässerige Absonderung der Haut Oxydation und Auflösung des Bleies; diese Bleiverbindungen werden aber (wie die bleihaltigen Haarfärbemittel) leicht durch die Haut aufgenommen (resorbiert). Auch bei Personen, die sich mit der Herstellung bleiweißhaltigen Papieres, mit dem Einpacken von Bleisoldaten, von Schnupftabak (in bleihaltige Hüllen) beschäftigen, sowie bei Näherinnen, die an durch Blei schwerer gemachter Seide kauen, Parfümerieverfertigern, Steinbohrern, Dampfmaschinenarbeitern, Gold- und Silberarbeitern, Spiegelfabrikanten, Chemikern, mit Blei behandelten Kranken, bei Personen, welche aus Bleiröhren fließendes Wasser (s. S. 340) oder mit Bleizucker verfälschte Weine oder bleihaltige Theesorten, oder aus schlecht glasierten, schlecht verzinnten, oder aus bleihaltigem Zinne gefertigten Geschirren trinken, speisen, bleihaltigen Tabak (s. S. 397) schnupfen, bleihaltigen Käse (s. S. 352) essen 2c., kann allmählich und ohne ihr Wissen Bleivergiftung eintreten. Die Vorsichtsmaßregeln gegen diese Vergiftung bestehen: in fortwährender Reinigung der Luft der Werkstätten von Bleidämpfen und Bleistaub mittels Ventilatoren und Zugöfen, sowie durch fleißiges Oeffnen der Fenster und Thüren; im Tragen von Watterespiratoren (s. S. 531); in häufigem Anfeuchten des Fußbodens; in öfterem Ausspülen des Mundes, Putzen der Zähne, Waschen der Hände, zumal vor jeder Mahlzeit; Speisen und Getränke dürfen niemals in der Werkstatt genossen werden; Pinsel, Typen u. dergl. dürfen nicht mit den Zähnen oder Lippen gehalten werden. Außerdem ist die größte Reinlichkeit (fleißiges Waschen, regelmäßiges Baden, Wechsel der Kleidung beim Verlassen der Arbeitsräume) und leichtverdauliche, nahrhafte und gehörig fette Kost zu empfehlen, besonders der reichliche Genuß von Milch. Das Tragen von Bärten ist abzuraten, damit sich der Staub nicht in den Haaren nahe den Atmungsöffnungen (Mund und Nase) ablagert. Der Genuß von Branntwein, das Rauchen und Schnupfen begünstigen die Entwickelung der Bleikrankheit und sind deshalb möglichst einzuschränken.

g) Das **Quecksilber** (als Dämpfe und Staub) ist ebenfalls einer der nachteiligsten und gefährlichsten Stoffe; es gelangt entweder durch die Atmungs- und Verdauungsorgane, oder durch die Haut, wenn es z. B. mit der Hand gerieben wird, in den Körper.

Am meisten erleiden Arbeiter in Quecksilberwerken und -Hütten, Vergolder, Versilberer, Thermometer-, Barometer- und Spiegelfabrikanten Schaden durch das Quecksilber; auch Hutmacher, die sich bei der Filzbereitung des salpetersauren Quecksilberoxyds bedienen, Bronzeure, Pelzarbeiter und Zündhütchenverfertiger müssen sich vor diesem Gifte hüten. Für schwangere Frauen ist die Arbeit in Spiegelbelegräumen besonders gefährlich, da sie leicht Fehlgeburten hervorruft. Die Vorsichtsmaßregeln sind dieselben wie beim Blei, nur muß die Haut, besonders der Hände, noch mehr geschützt werden (durch Handschuhe von Wachstaffet, Tierblase, Kautschuk). Die Quecksilberbergwerke verlangen eine besonders ausgiebige Ventilation. Hüttenarbeitern wird das Vorbinden von Schwämmen angeraten, die an ihrer äußeren Seite mit einem Ueberzug von fein verteiltem metallischen Zinn (Zinnschlamm) versehen sind, weil die Quecksilberdämpfe mit dem Zinn eine Verbindung eingehen (Zinnamalgam). Tabakrauchen und Tabakschnupfen ist zu unterlassen; das erstere bewirkt verstärktes Einatmen der unreinen Luft, das letztere kann wegen der mit Quecksilber verunreinigten Hände Gefahr bringen. In Spiegelmanufakturen empfiehlt es sich, nach Beendigung der Arbeit die Fußböden mit Ammoniaklösung zu besprengen. Mund und Nase sind mit einem lockeren schwefelhaltigen Tuche zu bedecken, der äußere Gehörgang mit Watte zu verstopfen. Das Tragen von Bärten ist aus den oben bei „Blei" erörterten Gründen unzweckmäßig; das Haupthaar ist, weil die Haare zur Aufnahme des Quecksilberdampfes sehr geeignet sind, bei Männern und Frauen am besten mit einer Papiermütze zu bedecken. Die Arbeitskleider (lange leinene Ueberwürfe) sollen häufig durch ein Bad von Schwefelleber und nachher durch ein schwach angesäuertes Bad gezogen werden. Um von der Haut auch die kleinsten Ueberreste von dem angesammelten Quecksilberstaub zu entfernen, müssen die Spiegelarbeiter häufig Schwefelbäder nehmen.

h) Durch **Arsenik** (mit welchem Namen im gewöhnlichen Leben arsenige Säure

und ihre Alkali- und Kupfersalze genannt werden), eines der gefährlichsten Gifte, können Berg- und Hüttenarbeiter, Fabrikanten von Smalte, Neusilberarbeiter, Maler, Färber, Tapetenfabrikanten, Tapeziere (die mit Schweinfurter und Scheelschem Grün zu thun haben), Verfertiger von arsenikhaltigen Anilinfarben, Kleiderstoffen (s. S. 449) und künstlichen Blumen und Blättern, Schneiderinnen und Putzmacherinnen, die arsenikhaltige Stoffe und künstliche Blumen und Blätter verarbeiten, Polierer von Stahl- und Messingwaren (die sich des weißen Arseniks bedienen), Feuerwerker (die den sog. Realgar verarbeiten) und die Vertilger von Ratten und Mäusen bedeutenden Schaden an der Gesundheit erleiden. Die Vorsichtsmaßregeln sind für Arsenikarbeiter dieselben wie für Bleiarbeiter, nur müssen sich erstere öfters noch den Mund mit einer Auflösung von Eisenoxydhydrat (ein Gegengift gegen Arsenik) ausspülen und auch die Haut der Hände damit benetzen.

i) Die mit **metallischem Kupfer** arbeitenden Professionisten, wie Kupferschmiede und Gelbgießer, sind, wenn sie nur auf gehöriges Reinhalten der Luft von Kupferstaub (Kupferoxydstaub) in ihren Werkstätten achten, durch das Kupfer nicht gefährdet, da dieses an sich unschädlich ist. Dagegen kann das essigsaure Kupfer, der Grünspan, welcher bei der Darstellung der Tapeten- und Malerfarben Verwendung findet, zumal wenn er in den Verdauungsapparat gebracht wird, der Gesundheit sehr schaden. Deshalb muß man sich vor dem Einschlucken des Grünspanstaubes auf ähnliche Weise hüten, wie vorher angegeben wurde (s. S. 531).

k) Arbeiter, welche mit **Farben** oder **gefärbten Stoffen** (Kleidungsstoffen, besonders Tarlatanen, Tapeten, Wolle, Gaze, künstlichen Blumen, besonders grünen Blättern, Eßwaren und Zuckersachen, Kinderspielzeug, buntem oder weißem bleiweißhaltigem Papier ꝛc.) zu thun haben, also besonders Maler, Anstreicher, Färber, Lackierer, Buchbinder, Anfertiger von Papierwäsche, Damenkleidermacherinnen, Blumenfabrikanten, Strickerinnen und Stickerinnen, Putzmacherinnen u. dergl., müssen sich durchaus mit der Schädlichkeit gewisser Farben bekannt machen, um sich vor Vergiftung sichern zu können. Es kommen hierbei in Betracht:

1. **Weiße Farben:** a) Schädliche: Malerweiß, Bleiweiß, Kremserweiß, Schieferweiß (d. s. die besten Sorten von basisch kohlensaurem Bleioxyd); Venetianisch-, Hamburger-, Holländischweiß (d. s. schlechtere Sorten von Bleiweiß mit Schwerspat); Zinkweiß (Zinkoxyd), als Oelfarbe nicht schädlich und dem Bleiweiß vorzuziehen, weil es nicht gelbt. Die bleihaltigen Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt und durch verdünnte Salpetersäure unter Aufbrausen gelöst. — b) Unschädliche (durch Schwefelwasserstoffwasser nicht zu schwärzen): Kreide, Kölnische und Bologneser-Erde, Weiß von Rouen, Schwerspat (schwefelsaurer Baryt), Weiß aus gleichen Teilen von Kalkhydrat und gepulvertem weißen Marmor.

2. **Gelbe Farben:** a) Schädliche (meist sehr giftige): Zinkgelb (chromsaures Zinkoxyd); gelber Ultramarin (chromsaurer Baryt); mineralischer Turpeth (basisch-schwefelsaures Queckſilberoxyd); Anilingelb (Pikrinsäure); Kasselergelb (Bleioxyd mit Chlorblei); Chromgelb (chromsaures Bleioxyd); Parisergelb (basisches Chlorblei); Antimongelb (antimonsaures Bleioxyd); Königsgelb, Neugelb, Massicot (gelbes Bleioxyd); Operment, Rauschgelb (gelbes Schwefelarsen); Gummigutt (Pflanzenpigment). Die bleihaltigen gelben Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser gebräunt oder geschwärzt und auf Kohlen geglüht leicht zu Metall reduziert. Das Operment läßt sich, auf glühende Kohlen geworfen oder mit Kohlenpulver in einer Glasröhre geglüht, durch den stechenden Schwefelgeruch (schweflige Säure) und den knoblauchartigen Geruch des Arseniks erkennen. Queckſilberhaltige gelbe Farben erzeugen, wenn man sie mit Hilfe der Wärme durch Salpetersäure und Salzsäure in Lösung bringt und in die klare Flüssigkeit einen blanken Kupferstreifen stellt, auf diesem einen silberartigen Ueberzug von Queckſilber. — b) Unschädliche: gelber italienischer Lack, Chinesergelb, Preußischrot, Ocker, Sienaerde, gelbe Erde (d. s. Ockerarten aus Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd); gelbe Pflanzenpigmente (Beerengelb, Gelbholzgelb, Curcumagelb u. a.), mit Ausnahme des Gummigutt; Schüttgelb (ein mit Kreide und Thonerde verbundener gelber Pflanzenlack).

3. **Grüne Farben:** a) Schädliche: Schwedisch-, Scheelsches, Mitis-, Jasmuger-, Neu-, Original-, Wienergrün (arsenikſaures Kupferoxyd); Schweinfurter-, Kupfer-,

Reseda-, Kaiser-, Papagei-, Pariser grün (Doppelverbindung von arsenikſaurem und eſſigſaurem Kupferoxyd); engliſches Mineralgrün (Verbindung von kohlenſaurem Kupferoxyd und Bleioxyd mit eſſigſaurem Kupferoxyd); natürliches Berggrün (durch Kalkſilikate verunreinigtes Kupferoxyd); künſtliches Berggrün, einige Sorten von Mineral- und Neuwiedergrün (größtenteils aus Schweinfurtergrün); Webersgrün (Kupferoxydhydrat); Kalk-, Erdgrün (Kalkerde mit wenig Kupferoxyd); Bremer-, Braunſchweiger-, Smaragd-, Unwandelbares Grün (durch Kreide, Schwerſpat und Kieſelerde verunreinigtes Kupferoxyd); Zinkgrün (chromſaures Zinkoxyd mit Berlinerblau); grüner Zinnober, Chromgrün (Chromoxyd); Mittlers oder Patentgrün (Chromoxydhydrat); Berlinergrün (Ferrocyankobalt); Grünſpan (eſſigſaures Kupferoxyd). Die kupferhaltigen grünen Farben entdeckt man dadurch, daß man in die im Waſſer aufgelöſten und mit Salpeterſäure angeſäuerten Farben eine völlig blankgeſcheuerte Eiſenklinge hineinſtellt, an welcher ſich das Kupfer metalliſch niederſchlägt. Um arſenikhaltige Kupferfarben zu ergründen, ſchüttet man auf ein erbſengroßes Stück der zu unterſuchenden Farbe (oder auf kleine Stückchen des grünen Gegenſtandes) einige Theelöffel voll Salmiakgeiſt und nach etwa 5 Minuten tropfenweiſe ſo viel Salzſäure, bis die blaue Farbe der Flüſſigkeit völlig verſchwunden iſt. In dieſe Flüſſigkeit wird eine blankgeſcheuerte Kupfermünze gebracht, auf welche ſich nach etwa 10 Minuten der Arſenik als bräunlich-ſchwarzer Ueberzug mit ſtahlartigem Schimmer niederſchlägt. — b) Unſchädliche: Lo Kao (ein chineſiſcher ſehr kalkhaltiger Farbſtoff); Anilingrün; Saftgrün (aus den Beeren des Kreuzdorns); Miſchfarben von gelben und blauen Pflanzenfarben oder auch von Ultramarin mit Curcuma, Berlinerblau mit Schüttgelb ꝛc.

4. **Blaue Farben:** a) Schädliche: Smalte, Safflor, Eſchel, Königsblau (feingeſchlemmtes, kobaltoxydhaltiges Glaspulver, häufig arſenikhaltig); Kupferblau (kohlenſaures Kupferoxyd); Bergblau, Bremerblau (Kupferoxydhydrat); Neuwieder-, Kalk-, Fingerhut-, Hamburgerblau (ſchlechte Sorten von Bergblau mit kohlenſaurem und ſchwefelſaurem Kalke); Zink-, Mineral-, Wunderblau (Berlinerblau mit Zinkoxyd); Kobaltblau (ſalpeterſaures Kobaltoxyd mit Thonerde); Thenardsblau (Kobaltoxydul mit Thonerde, meiſtens arſenikhaltig); Anilinblau, Azulin, Mineralpurpur (Anilin- und Chinolinfarben). Von dieſen ſchädlichen Farben, deren Arſenik- und Kupfergehalt auf ähnliche Weiſe wie bei den grünen Farben zu entdecken iſt, wird nur wenig Gebrauch gemacht. — b) Die unſchädlichen blauen Farben (weit ſchöner als die ſchädlichen): Indigo (Pflanzenfarbſtoff); Lackmus (durch Gärung entſtandener und durch Kalk gebläuter roter Farbſtoff der Orſeilleflechte); Waſch-, Neu- und Holländiſchblau (Kreide oder Stärke mit Berlinerblau oder Indigo gefärbt); Berliner-, Stahl-, Pariſerblau (Doppelverbindung von Eiſencyanür mit Eiſencyanid, durch Thonerde verunreinigt); blauer Lack (thonhaltiger Indigo); Ultramarin (aus Kieſelerde, Thonerde, Kalk, Natron und Schwefelnatrium).

5. **Rote Farben:** a) Schädliche: Anilinrot, Fuchſin, Anilinroſa (Anilinfarben mit arſenſauren Verbindungen); rotes Schwefelarſen, Realgar (Schwefelarſenik); Cochenillerot, Berlinerrot, Amarant (arſenikhaltige rote Farbenlacke); Zinnober, Vermillon (Schwefelqueckſilber); Bleirot, Mennige (Bleioxyd mit Bleihyperoxyd); Chromrot (halbchromſaures Bleioxyd). — b) Unſchädliche: Krapp-, Türkiſchrot (aus der Krappwurzel); Murexid (aus Harnſäure bereitet); Holz-, Fernambukrot (aus Farbhölzern); Karminrot (von der Cochenille); Tellerrot, Safflor (aus den Blüten der Färberdiſtel); Kugel-, Florentinerlack (aus Kreide und Tragant mit Cochenille oder Holzrot); Eiſenmennige, Preußiſchrot, Totenkopf, Marellenſalz, Mahagonilack, Acajou (rotes Eiſenoxyd); Schönrot (Eiſenoxydhydrat mit Stärke); Rötel, Blutſtein, Dachrot, Nürnbergerrot (roter Thoneiſenſtein); armeniſcher Bolus (eiſenoxydhaltige Thonerde).

6. **Violette Farben:** a) Schädliche: Indiſin, Violettliqueur (Anilinfarbſtoffe); violetter Lack (chromſaures Zinnoxydul). — b) Unſchädliche: Krappviolett (Farbſtoff der Krappwurzel); Orſeille, Perſio, Cudbear, Pourpre français, roter Indigo (Flechtenfarbſtoffe); Wiener Lack und ähnliche (Pigmente von Cochenille und Farbhölzern mit Kreide); Violett durch Miſchung (aus Berlinerblau und Krapprot oder Cochenille).

7. **Braune Farben:** a) Schädliche: Manganbraun (mit Arſenik, Kupferoxyd, Kobalt und Baryt); Kupferbraun (Kupferoxyd mit Thonerde und Eiſenoxyd); Chemiſches Braun (Kupferoxyd mit ſchwefelſaurer Magneſia). — b) Unſchädliche: Ber-

liner-, Kesselbraun (Eisenoxyd); Brun de Mars bistre (Eisenoxyd mit Manganoxyd); Kasseler Erde (ockerartige Erde mit Humus und Erdharz); Umbra, Kölnische Erde, Cappahbraun, Euchron (Erde mit Erdharz, Kohle, Eisenoxyd und Manganoxydul); Asphalt, Mumienbraun (erdharzhaltige Erde); Bister (gereinigter Ruß); Lackbraun (Braunkohle), Katechu (aus der Frucht der Katechupalme).

8. **Schwarze Farben:** a) Schädliche: schwarzer Zinnober, Quecksilbermoor (schwarzes Schwefelquecksilber); Kupferschwarz (Schwefelkupfer), Bleischwarz (Schwefelblei). — b) Unschädliche: Ruß-, Lampenschwarz, Kienruß (aufgefangenes Kohlenpulver mit empyreumatischen Stoffen); Kohlen-, Reben-, Frankfurterschwarz (feines Kohlenpulver verschiedener Holzarten); Horn-Beinschwarz, Elfenbein (Knochenkohlenpulver); Graphit, Reißblei (mineralische Kohle); Druckerschwarz (sehr feines Holzkohlenpulver); Tusche (äußerst feine Kohle); Wasserblei, Pottloh (Schwefelmolybdän); Eisenschwarz (gerbsaures Eisenoxyd; Tinte); Anilinschwarz (Anilinfarbe).

l) **Phosphordämpfe**, denen ganz besonders die Arbeiter in Zündhölzchenfabriken bei schlechter Lüftung ausgesetzt sind, haben hauptsächlich einen sehr schlimmen Einfluß auf die Kieferknochen (namentlich den Unterkiefer, welcher manchmal ganz und gar verloren geht), zumal bei schlechten Zähnen, und erzeugen allmählich auch eine chronische Vergiftung. Die hohlen Zähne sind deshalb zu entfernen oder zu plombieren; auch etwaige Zahnwurzeln müssen entfernt werden. Am sichersten ist es nun, wenn in solchen Fällen anstatt des gewöhnlichen Phosphors der sog. amorphe, rote oder schwarze Phosphor verarbeitet wird, welcher aus dem gewöhnlichen Phosphor entsteht, wenn man diesen in einem mit Wasserstoffgas angefüllten Gefäße auf 240° C. erhitzt. Dieser amorphe Phosphor entzündet sich nie von selbst und erzeugt keine so schädlichen Dämpfe. Uebrigens ist in Fabriken, wo Phosphor verarbeitet wird, auf gute Ventilation zu sehen, der Phosphor in entfernteren Räumen aufzubewahren, fleißiges Lüften und Einatmen von Terpentindämpfen, häufiges Waschen und Ausspülen des Mundes mit Kalkwasser vorzunehmen. Die Arbeiter haben die größte Reinlichkeit (s. S. 532) zu beobachten, dürfen nicht im Arbeitslokal essen, müssen beim Verlassen der Fabrik die Kleidung wechseln, auch mit den Arbeiten öfters wechseln und bei den ersten Spuren von Unwohlsein die Arbeit auf längere Zeit oder ganz aufgeben. Bei Krankheiten der Mundhöhle darf nicht in Phosphordämpfen gearbeitet werden. Sehr empfehlenswert ist der reichliche Genuß von Milch.

m) Die Dämpfe von **Schwefel, mineralischen Säuren** (Schwefelsäure 2c.), **Chlor, Jod** und **Brom** wirken alle mehr oder weniger nachteilig auf die Gesundheit, und muß man sich deshalb vor dem Einatmen derselben durch Zubinden von Mund und Nase, sowie durch gute Ventilation in den Lokalen zu schützen suchen. Bezüglich der Reinlichkeit und Nahrung ist wie auf S. 532 angegeben wurde zu verfahren; bezüglich der Behandlung s. später unter Vergiftungen.

n) Der **Kohlendunst** (Kohlengas, Kohlenoxydgas, s. S. 424), welcher sich beim unvollkommenen und langsamen Verbrennen von Kohlen bildet und sehr gefährlich werden kann, ist für alle Arbeiter, die bei Kohlenfeuer ihr Geschäft betreiben, zu fürchten und an seiner Entwickelung zu hindern (Plätterinnen s. S. 425). Zu diesem Zwecke müssen Oefen, in denen eine große Kohlenglut erzeugt wird, einen starken und anhaltenden Luftzug haben; glühende Kohlen dürfen in geschlossenen Räumen nicht angefacht und aufgestellt werden. Besonders kann aber vor dem vorzeitigen Schließen der Ofenklappe, sowie vor dem Atmen in nächster Nähe von Kohlenbecken nicht eindringlich genug gewarnt werden. Sehr gefährlich sind die viel angepriesenen Carbon-Natron-Oefen, welche in geschlossenen Räumen schon wiederholt tödliche Kohlenoxydvergiftung hervorgerufen haben. Ebenso ist das Glühendwerden der Oefen zu verhüten, weil dabei der auf dem Ofen abgelagerte Staub teilweise zu Kohlenoxydgas verbrennt. Eigentlich sollten alle jene Arbeiten, bei denen sich Kohlenoxydgas, wie überhaupt schädliche Gase entwickeln, im Freien verrichtet werden; wo dies nicht angeht, muß wenigstens für gute Ventilation gesorgt werden. Der Pulverdunst (bei Sprengungen in Bergwerken), der manchmal die sog. Minen- oder Pionierkrankheit erzeugt, wird gefährlich weniger durch Schwefelwasserstoff als durch das Kohlenoxyd, das sich durch das Verbrennen des Schießpulvers bildet. Auch durch Verpuffen der Schießbaumwolle wird Kohlenoxyd gebildet.

o) **Kohlensäure** (s. S. 424), die sich in größerer Menge hauptsächlich in Steinkohlen- und Kloakengruben, in Bier- und Weinkellern, in alten Brunnen und Grüften anhäuft, ist deshalb von allen die sich in solche Räume begeben müssen, zu fürchten und es muß darum vor dem Eintritt in jene Räume immer zunächst mittels eines Seiles oder einer Stange ein brennendes Licht in dieselben eingebracht werden. Löscht dieses aus oder brennt es trübe, dann ist Kohlensäure vorhanden und durch längere Zeit anhaltenden gehörigen Luftzug, sowie durch Abschießen von Gewehren und Aufstellen von größeren Gefäßen mit Kalkmilch zu entfernen. Man bedenke dabei, daß die Kohlensäure schwerer als die atmosphärische Luft ist und deshalb die Luft in der Nähe des Fußbodens noch etwas von diesem gefährlichen Gase enthalten kann. Brunnen- und Kloakenarbeiter sollten stets an Stricken befestigt werden, so daß sie bei etwaigem Uebelbefinden schnell an die reine Luft gezogen werden können. — Gefährliche Mengen von Kohlensäure entstehen auch in Lohgruben, Kalk- und Ziegelbrennereien.

p) **Leuchtgas** (s. S. 425), welches Kohlenoxydgas in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten und deshalb gerade sehr giftige Wirkungen haben kann, bringt seltener den Arbeitern in Gasfabriken Gefahr, als wenn es sich infolge von schlechtem Verschluß oder Zersprungensein von Leuchtgas-Leitungsröhren in geschlossenen Räumen anhäuft. Merkt man also in Lokalen, die mit Gas erleuchtet werden, den ekeligen Geruch desselben, so entferne man es sofort durch Herstellung eines starken Luftzuges und verfahre, wie oben S. 425 angegeben.

q) **Kloakengase** (s. S. 425), die in der Regel nach faulen Eiern riechen und aus Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas und oft auch aus Ammoniak (aus dem Urin) bestehen, werden nicht selten den mit Reinigen der Kloaken- und Abtrittsgruben beschäftigten Arbeitern tödlich, zumal dann, wenn der Kot längere Zeit in den Gruben faulte. Man hat deshalb folgende Vorsichtsmaßregeln beim Reinigen der Gruben zu beachten: die Gruben müssen vor ihrer Reinigung (die stets des Nachts und bei kalter Witterung stattfinden sollte) wenigstens 12 Stunden vorher geöffnet und von Zeit zu Zeit mit langen Stangen umgerührt werden; hierauf ist vor dem Einsteigen die Luft der Grube durch ein brennendes Licht, welches hinabgelassen wird, zu prüfen. Verlischt dasselbe, dann ist eine sehr große Menge von Stickstoff und Kohlensäure vorhanden; brennt es fort, aber mit einem feurigen Hofe um die Flamme, dann ist viel Schwefelammonium und Schwefelwasserstoffgas da; in beiden Fällen suche man die giftigen Gase, welche meist schwerer als die atmosphärische Luft sind, durch eine starke Luftbewegung (Herablassen und schnelles Wiederheraufziehen eines aufgespannten Regenschirms, durch Schießen oder Hinabwerfen von brennendem Stroh oder Papier) herauszuschaffen, doch verfahre man hierbei vorsichtig, da sich die Grubengase durch das hinabgeworfene Feuer entzünden können. Dann schütte man noch mehrere Eimer Chlorkalk oder Kalkmilch (welche die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff begierig auffangen) hinein, und nun erst können die Arbeiter (welche der größeren Vorsicht wegen mit einem Strick um den Leib zu versehen sind) einsteigen; doch müssen sie immer so viel als möglich das Gesicht von dem Unrate weghalten oder sich durch Aspirationsröhren sichern. Aus faulenden organischen Stoffen kann sich Schwefelwasserstoffgas in großer Menge entwickeln, z. B. ist die aus Lohgruben sich entwickelnde Luft reich daran.

r) Die **Grubenluft**, welche mitunter den Bergleuten gefährlich wird, wirkt hauptsächlich durch ihren Gehalt an Kohlensäure (s. S. 31) schädlich, während das Grubengas (s. S. 34) in keiner Weise gesundheitsschädlich wirkt. Man unterscheidet: 1. die matten, leichten-schlechten, sauerstoffarmen und stickstoffreichen Wetter; 2. die Schwaden, schweren-schlechten Wetter, bösen Wetter, kalten Dampf, welche hauptsächlich aus Kohlensäure bestehen; 3. schlagende Wetter, wildes Feuer, feurige Schwaden aus leichtem Kohlenwasserstoff- oder Grubengas, die nur durch ihre Entzündlichkeit und Explosivität gefährlich sind. Nach einer Explosion ist es der Mangel an Sauerstoff, welcher die der Verbrennung entgangenen Arbeiter durch Erstickung tötet. Die Davysche Sicherheitslampe (mehrfach modifiziert) macht den Arbeiter auf die nahende Gefahr aufmerksam, so daß er sich rechtzeitig entfernen kann. Leider ist die Beseitigung der schlagenden Wetter, die oft plötzlich beim Anhauen einer Bank auftreten, durch Ventilation höchst schwierig. Nur die sich in manchen angehauenen Kohlenflözen

beständig entwickelnden Gase, verdünnten schlagenden Wetter, lassen sich durch eine gute Ventilation leicht beseitigen.

s) **Tierische Gifte**, die von kranken Haustieren und faulendem Fleische stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das Wutgift im Speichel (Geifer) toller Hunde, das Milzbrandgift bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das Wurm- und Rotzgift, besonders im Nasenausfluß der Pferde, das Leichengift (Wildpret mit Hautgout). Wer also mit solchen Leichen, Fleische oder kranken Tieren zu thun hat, wie Abdecker, Tierärzte, Köchinnen, Metzger, Hufschmiede, Schäfer, Oekonomen und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Tieren stammende Stoffe (Häute, Haare, Borsten) zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder, Handschuhmacher u. a.), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände, zumal wenn wunde Stellen daran sind, mit Kautschukhandschuhen überziehen, mit Oel einreiben und öfters mit kaustischem Ammoniak abwaschen, besonders wenn kleine Verletzungen (die man auch durch Collodium-Ueberzug schützen kann) vorhanden sind. In dem Arbeitslokal darf nicht gegessen werden (s. später bei Vergiftungen).

t) Arbeiter, die sich **hohen Hitze-** oder **Kältegraden**, dem **Luftzuge**, der **Nässe**, dem **Wind** und **Wetter** aussetzen müssen, haben die Verpflichtung gegen ihre Gesundheit, den schädlichen Wirkungen der genannten Momente soviel als nur möglich entgegenzuarbeiten. Bei Arbeiten in großer Hitze, wo die Arbeiter (Feuerarbeiter, Heizer u. a.) wegen der durch die Wärme ausgedehnten Luft weniger Sauerstoff beim Atmen aufnehmen (s. S. 438), stark schwitzen und dadurch viel Flüssigkeit aus dem Blute verlieren, ist es notwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser oder leichtem Bier) zu ersetzen, die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut von Zeit zu Zeit mit Fett einzureiben und während des Arbeitens mehrere Male in frischer, freier, kühlerer Luft, natürlich aber mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln gegen Erkältung (der Haut und des Atmungsapparates) kräftig ein- und auszuatmen. Der Genuß spirituöser Getränke, wie überhaupt von stickstofflosen Substanzen (s. S. 333), ist zu beschränken. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde mit Vorsicht nach der Arbeit gewechselt. — Bei Arbeiten in Kälte und Nässe läßt sich nur durch die Kleidung (s. S. 444) und durch eine gehörig kräftige und fettreiche Nahrung, welche die Wärmeentwickelung steigert (s. S. 412), sowie durch kräftige Bewegungen Nachteilen vorbeugen. Spirituosen, natürlich in mäßiger Menge genossen, schaden bei solchen Arbeiten weniger, als bei allen anderen.

u) Die bei Gewerben notwendige **Körperstellung** kann Veranlassung zu Berufskrankheiten werden, wenn dieselbe gar zu lange eine und dieselbe bleibt. Man wird dies leicht begreiflich finden, wenn man bedenkt, daß das Bewegen der verschiedenen Teile unseres Körpers zur Unterhaltung des Blutlaufs (s. S. 188), zur Ernährung und Wärmeentwickelung (s. S. 474) mitwirkt und also nicht ohne Nachteil zu sehr oder zu lange beschränkt werden kann.

Die aufrechte Körperstellung wirkt zunächst auf die Muskeln der Beine und auf den Blutstrom, welcher in den Blutadern von den Füßen zum Herzen hinzieht. Die Nachteile dieser Stellung können deshalb in Störungen (Stockungen) des Blutlaufs an den Beinen und im Unterleibe, sowie in Krankheiten dieses oder jenes Fußteiles bestehen (Krampfadern der Waschweiber, Tischler, Setzer und anderer Gewerke, entzündlicher Plattfuß der Kellner und Ladendiener, X-Beine der Bäcker u. dergl.). Zur Vermeidung dieser Nachteile muß das Stehen von Zeit zu Zeit mit Sitzen,

horizontalem Liegen und Gehen vertauscht, auch das öftere tiefe Atemholen nicht versäumt werden. Bei ununterbrochenem Stehenmüssen thun Gummistrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine mit wollenen oder elastischen Binden gute Dienste. Die Kleidung des übrigen Körpers sei stets locker. — Die sitzende Körperstellung, zumal mit stark gebeugtem Oberkörper, übt ihren schädlichen Einfluß hauptsächlich auf die Organe und den Blutlauf des Unterleibes aus und erschwert vorzugsweise den Blutlauf in der Pfortader (s. S. 186) und durch die Leber (s. S. 216), wodurch chronische Unterleibsstockungen und Hämorrhoidalbeschwerden entstehen. Infolge des unvollkommenen Atmens beim Sitzen werden auch nicht selten chronische Lungenkrankheiten hervorgerufen. Um diese nachteiligen Folgezustände zu verhüten, muß zwischen dem Sitzen und Stehen gehörig abgewechselt und der Oberkörper so gerade wie möglich gehalten werden; auch sollte alle Beengung durch Kleidungsstücke vermieden und möglichst oft im Stehen und mit auf dem Rücken gekreuzten Armen kräftig ein- und ausgeatmet werden. Nach der Arbeit ist es durchaus nötig, sich tüchtige Bewegung (s. S. 475) im Freien zu machen (durch Turnen, Radfahren, Kegeln, Billardspielen, Gartenarbeit, weite Spaziergänge und dergl.); unter Umständen wirkt auch das Reiten nützlich (s. S. 477). Die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich, nicht etwa erregend (sehr gewürzhaft, spirituös); auch ist auf gehörige Leibesöffnung zu halten (s. später bei Verstopfung). Bei gebückter Körperhaltung im Stehen muß der Arbeiter seinen Körper von Zeit zu Zeit tüchtig recken und strecken und dabei kräftig ein- und ausatmen. — Wenn eine knieende Stellung nicht mit der sitzenden (auf niedrigem Sitze) vertauscht werden kann, so muß das Knie wenigstens so viel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) geschützt werden, da sonst leicht Entzündung und Anschwellung desselben entsteht.

v) Die **übermäßige** (starke oder langanhaltende) **Anstrengung** des ganzen Körpers oder einzelner Teile hindert den Stoffwechsel (die Ernährung), erzeugt ein Mißverhältniß zwischen Verbrauch und Wiederersatz der organischen Stoffe im angestrengten Teile und ruft durch Ueberanstrengung, besonders der Muskeln und Nerven, bleibende Schwäche hervor. Dies ist um so leichter der Fall, je jünger, schwächer und schlechter ernährt der Arbeiter ist. Um den Nachteilen, welche übermäßige Anstrengungen nach sich ziehen, vorzubeugen, werde die Arbeit durch passende und gehörig lange Ruhe unterbrochen, besonders sei der Schlaf (s. S. 455) naturgemäß, die Luft, in welcher gearbeitet wird, rein und mäßig warm, die Nahrung zweckmäßig zusammengesetzt und leicht verdaulich (s. S. 415). Von Erregungsmitteln sind Kaffee und Thee den Spirituosen, besonders dem Branntwein, bei weitem vorzuziehen (s. S. 385 und 417).

Die **ärmeren Arbeiterklassen** (Fabrikarbeiter und verwandte arbeitende Klassen, Proletariat) unterliegen, wie die tägliche Erfahrung zeigt, durchschnittlich häufigeren Erkrankungen und einer größeren Sterblichkeit, als die bemittelten Klassen. Die üblen Einflüsse, welche bei ihnen die Erkrankungen begünstigen und die Sterblichkeit steigern, lassen sich trennen in unvermeidlich mit der Armut verbundene Schädlichkeiten und in wohl vermeidbare. Zu ersteren gehören: enge Wohnräume, mangelhafte Ernährung und Bekleidung, manche mit der Beschäftigung verknüpfte üble Einflüsse; zu den letzteren: die Verunreinigung der Wohnungen und der Wohnluft, die mangelhafte Reinigung des Körpers und der Kleidung, die Nichtbeachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln bei den verschiedenen Beschäftigungen.

Auch bezüglich der Nahrung ließe sich gewiß unter sehr vielen Verhältnissen eine zweckmäßigere Zusammensetzung derselben erzielen, wenn der übermäßige Kartoffel- und Brotgenuß eingeschränkt und dafür billige eiweiß- und fetthaltige Nahrungsmittel

(verhältnismäßig billig sind: Quark, Buttermilch, Blut, Pferdefleisch, Pferdefett) reichlicher genossen würden (s. S. 416). Häufig wird ein Teil der eingenommenen Nahrung ganz unbenutzt mit dem Stuhle wieder aus dem Körper ausgeschieden, weil die Speisen unzweckmäßig zubereitet oder in größeren unzerkauten Stücken verschluckt sind (s. S. 399). In sehr vielen Fällen verstehen freilich die Arbeiterfrauen nichts von der zweckmäßigen Auswahl und Zubereitung der Nahrungsmittel und geben, wie die Männer für Genußmittel (Tabak, Branntwein, Bier), so ihrerseits unverhältnismäßig große Summen für Putz und Kleidung aus. Den ärmeren Klassen geht außerdem noch vollständig die Erkenntnis ab, daß reine Luft (s. S. 426) und die Beobachtung der größten Reinlichkeit (s. S. 432) zum Gesundsein so unerläßlich wie zweckmäßige Nahrung sind. Die Wohnungen und Werkstätten werden sehr häufig unnötigerweise verunreinigt und ungenügend oder — im Winter — gar nicht gelüftet. Ein Blick auf die letzten Jahre zeigt ferner genügend, daß der Hang zur Einfachheit und Sparsamkeit sehr abgenommen hat und daß vor allem in dieser Beziehung eine Aenderung zum Besseren anzustreben ist, wenn das Los der arbeitenden Klassen günstiger gestaltet werden soll. Der Sparsinn muß freilich, wie alles Gute, von Jugend auf anerzogen werden. Aus diesem Gesichtspunkte hat man mit Recht neuerdings die Einführung von „Schulsparkassen" warm befürwortet.

Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort.

Daß die Beschaffenheit der Wohnung, der Gegend und des Klimas Einfluß auf unser Befinden haben muß, ist wohl selbstverständlich, da sich Wohnungen und Wohnorte in Hinsicht auf Luft und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, vegetabilische und animalische Beziehungen sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachteilig auf den menschlichen Körper einwirken. Es ist nur zu verwundern, wie sehr gerade hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse noch immer von den meisten selbst sog. gebildeten Menschen gegen die Vorschriften der Gesundheitslehre verstoßen wird. Wer sich eingehender, als es hier geschehen kann, über dieses wichtige Thema unterrichten will, dem sei hiermit das treffliche „Buch von der gesunden und praktischen Wohnung" von C. Falkenhorst (Leipzig, Ernst Keil's Nachfolger 1891) angelegentlich empfohlen.

I. Die **Wohnung**, welche dem Menschen eine Kleidung im vergrößerten Maßstabe ist und ihm Schutz vor den Einflüssen der Außenwelt gewährt, verlangt durchaus, wenn sie gesund sein soll: eine reine Luft, das gehörige Licht, passende Temperatur und Trockenheit. Immer und überall bringen Verstöße gegen diese wesentlichen Erfordernisse größeren oder geringeren Nachteil, und es muß auf dieselben durchaus ebenso innerhalb wie in der Umgebung der Wohnung geachtet werden. Die Nachteile einer unzweckmäßigen Wohnung sind aber um so größer, je anhaltender man sich in ihr aufhält. Diese nachteiligen Folgen bestehen sehr oft in mangelhaftem Gedeihen, unvollkommener Entwickelung, Kränklichkeit und Schwächlichkeit, Krankheit sowie verzögerter oder verhinderter Heilung von Krankheiten. Vorzugsweise schädlich sind solche Wohnungen Kindern, besonders Säuglingen, Greisen, Wöchnerinnen, Kranken und Genesenden.

Nie darf das Haus eine Vorrichtung sein, uns von der äußeren Luft abzuschließen, so wenig als dies die Kleidung thun darf; es hat im Gegenteil den Verkehr mit der uns umgebenden Atmosphäre beständig zu unterhalten und nur unseren Bedürfnissen entsprechend zu modifizieren. Unsere Wohnung muß hinsichtlich ihres Baues sich gegen Luft, Wasser und Wärme ziemlich ähnlich verhalten wie unsere Bekleidung (s. S. 444), wenn anders sie ihren Zweck, uns ein behagliches künstliches Klima zu schaffen, in jeder Beziehung erfüllen soll.

Die Luft der Wohnung ist dadurch rein zu erhalten, daß die bewohnten Räume (zumal die Arbeits- und Schlaflokale) gehörig hoch und geräumig sind und nicht von einer zu großen Anzahl von Menschen bewohnt werden; daß für öftere Lufterneuerung (gute Ventilation) Sorge getragen wird; daß man das Eindringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen, Staub und Rauch nicht bloß verhindert, sondern auch dem Entstehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses soviel als nur möglich entgegentritt (s. S. 423). Deshalb sind hauptsächlich Anhäufungen und Fäulnis von Exkrementen (Mist, vegetabilischen und animalischen Stoffen) in der Wohnung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu entfernen. Die Wirtschaftsabfälle sollten, so weit es geht, verbrannt werden. Ebenso müssen übel- sowie stark wohlriechende Gerüche vermieden werden. Reine Luft kann niemals durch Räucherung erzeugt werden, wie noch immer viele Laien irrtümlich annehmen (s. S. 427).

Trotzdem daß auf die Luft (s. S. 30 und 426) in den Wohnungen der Gesundheit der Bewohner wegen die größte Rücksicht zu nehmen ist, so wird doch die ausreichende Lufterneuerung in den Wohnungen sehr vernachlässigt. Die Wohnräume werden dadurch die Mitschuldigen zu vielen und mannigfaltigen Krankheiten, indem der längere Aufenthalt in schlechter Zimmerluft die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen jede Art von krankmachenden Ursachen herabsetzt. Luft, viel frische reine Luft ist ein Haupterfordernis zum Leben und Gesundbleiben. Leider ist dem Publikum die Furcht vor frischer Luft, sogar von manchen Aerzten, unter dem Namen „schädliche Zugluft" beigebracht worden. Glücklicherweise findet aber auch ohne Zuthun des Menschen ein fortwährender Luftwechsel (Ventilation) im Hause statt und zwar ebenso durch die Wände, wie vom Boden aus. Es läßt nämlich, abgesehen von Thür und Fenster, jede Wand (wie jeder Kleidungsstoff) Luft durch sich hindurch, und jedes Haus hat in sich die Luft, von der es außen umgeben wird. Diese durchströmt es nur bald schneller, bald langsamer. Diese Durchlässigkeit der Mauern ist viel beträchtlicher als gewöhnlich angenommen wird; unter gewöhnlichen Umständen können durch eine Wand von 16 Quadratmeter Fläche in einer Stunde 40 bis 50 Kubikmeter Luft hindurchtreten, also beinahe so viel, als ein Mensch während der gleichen Zeit zur Atmung bedarf; bei starkem Temperaturunterschied zwischen Zimmer- und Außenluft kann dieser Luftwechsel bis auf das Doppelte steigen. Daß wir diese Bewegung der Luft nicht mit unseren Sinnen wahrnehmen, kommt daher, daß wir jede Bewegung der Luft, deren Geschwindigkeit unter $^1/_2$ Meter in der Sekunde liegt, nicht mehr empfinden können. Es verhält sich nun aber der Luftdurchtritt durch verschiedenes Baumaterial ganz verschieden. Am durchgängigsten für die Luft ist der Mörtel (also die zwischen den einzelnen Bausteinen befindlichen Mörtelfugen), weniger Ziegel- und Sandsteine, am wenigsten dichte Kalk- oder sog. Bruchsteine. Oelanstrich, Holzgetäfel und Tapeten beschränken den Luftdurchtritt, gänzliche Durchfeuchtung der Wände hebt ihn vollständig auf, und daher rührt (neben Störungen in der Wärmeökonomie unseres Körpers) der Nachteil von Neubauten und nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden. Von den in einem Neubau enthaltenen Wassermengen machen sich die wenigsten Menschen einen richtigen Begriff; nach einer Berechnung von Pettenkofer werden beim Bau eines Wohnhauses mit drei Stockwerken von je fünf

Zimmern zum Benetzen der Steine und Anmachen des Mörtels gegen 85 000 Liter Wasser verwendet, welche zum größten Teil wieder fortgeschafft sein müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann. Wenn scheinbar ganz ausgetrocknete Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wiederum feucht und dadurch für die Luft undurchdringlich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausatmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten, in der Tiefe noch nicht hinlänglich ausgetrockneten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sonnenseite) ab, und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen gibt. Heizung sämtlicher Oefen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige rationelle und sicherste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen.

Was nun die **Größe des Luftraums** oder den sog. **Luftkubus** in den Wohnungen anlangt, so wähle man seine Wohn- und Schlafräume so geräumig als nur irgend möglich. Ein ordentliches Zimmer soll bei 5 Meter Länge, 3 Meter Breite und 3 Meter Höhe seine 45 Kubikmeter Luftraum haben, dann eignet es sich gut für **eine Person** zum Wohnen oder Schlafen; was darunter ist, ist nach dem Ausspruche eines berühmten Arztes eine Konzession ans Schicksal. Als **Minimum** verlangt die Gesundheitslehre folgenden Luftkubus für jeden einzelnen Bewohner: in Krankenhäusern 40—80, in Privatwohnungen 25—30, in Schulstuben 7—15, in Schlafstuben 20 Kubikmeter. Nichts rächt sich mehr, als ungenügende Wohn- und Schlafräume.

Die **Reinheit** der Luft hängt nun aber freilich nicht bloß von der Größe des Luftraumes ab, in welchem der Mensch sich aufhält, sondern auch ganz wesentlich von der **Zufuhr frischer Luft** (Ventilation), so daß also ein kleiner Raum mit guter Lufterneuerung viel gesünder sein kann, als ein großer und hoher. Sonach ist also auf die **Ventilation** (Lüftung) der größte Wert zu legen, denn erst durch diese wird die durch Beimischung fremdartiger und von außen stammender Stoffe, sowie durch die menschlichen Ausatmungs- und Ausdünstungsprodukte verunreinigte Luft aus der Wohnung entfernt und durch gute Luft ersetzt. **Ohne durchgreifende Reinlichkeit** freilich helfen in einem Hause alle Ventilationsvorrichtungen nur wenig, und das eigentliche Wirken der Ventilation beginnt erst da, wo die Reinlichkeit durch rasche Entfernung oder sorgfältigen Abschluß luftverderbender Stoffe nichts mehr zu leisten vermag (wie gegen die Ausatmungs- und Ausdünstungsprodukte).

Ventilation wird durch Störung des Gleichgewichts der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1. durch **Temperaturdifferenz** von frei kommunizierenden Luftschichten und 2. durch **mechanischen Druck oder Stoß auf die Luft** in bestimmter Richtung. Im ersteren Falle erzeugen wir **Zug** (durch Kamin oder Ofen), im letzteren **Wind** (durch Fächer, Windflügel, Ventilatoren). Diese beiden Arten des Luftwechsels sind in unseren Häusern unausgesetzt thätig, und es findet deshalb immer eine sog. „**natürliche** oder **spontane Ventilation**" statt, auch ohne besondere künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade und abhängig von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt), von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Oeffnungen, die dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritzen der Thüren und Fenster, Offenstehen derselben).

Um den Grad der Luftverderbnis durch den Aufenthalt von Menschen in einem Raume, sowie um zu ergründen, wie viel von reiner Luft eingeführt und wie viel von schlechter ausgetrieben wird, muß nach **Pettenkofer** der Kohlensäuregehalt der Luft mit Hilfe von ätzenden Alkalien, welche die Kohlensäure begierig aufnehmen, erforscht werden*). Pettenkofer geht nämlich von dem Gedanken aus, daß der Anteil der

*) **Pettenkofersche Kohlensäureprobe.** Eine Quantität der zu untersuchenden Luft wird in einer Flasche von drei bis sechs Liter Inhalt aufgefangen. Diese Flasche, die inwendig ganz trocken sein und die Temperatur der zu untersuchenden Luft haben muß, wird mittels eines kleinen Handblasebalges gefüllt, über dessen Ventil ein Messingrohr (als Lufttrichter) befestigt ist. Der Hals der Flasche muß so weit sein, daß eine längliche, 45 Kubikcentimeter fassende Saugpipette eingeführt werden kann. Das Ausblaserohr des Blasebalges wird mit einem Kautschukrohre in

Kohlensäure mit dem Grade der Luftverderbnis gleichen Schritt halte und demnach als Maßstab für diese Verderbnis betrachtet werden könne, vorausgesetzt nämlich, daß in dem bewohnten Raume keine anderen Kohlensäurequellen (Flammen, Rauch u. s. w.) als Menschen vorhanden sind (s. S. 30). Um nun aber die Größe des Luftbedürfnisses für einen Menschen richtig bemessen zu können, muß zunächst festgestellt sein, wie bedeutend die Luftverderbnis durch eine Person in einer bestimmten Zeit sich herausstellt. Man nimmt als Durchschnitt an, daß ein mittlerer Mensch in der Minute 5 Liter Luft ausatmet, welche 4 Prozent an Kohlensäure enthalten (in einer Stunde 300 Liter Luft mit 12 Liter Kohlensäure). Da wir uns nun aber nur in einer solchen Luft behaglich fühlen, welche nicht mehr als höchstens 1 pro mille Kohlensäure enthält, so muß durch die Ventilation eine sehr bedeutende Menge frischer Luft eingeführt werden, und man muß, wenn ein Mensch in einem geschlossenen Raume atmen soll, in diesen Raum wenigstens das 200fache Volumen der ausgeatmeten Luft an frischer Luft in jedem Zeitmomente zuführen, wenn die Luft im Raume stets gut bleiben soll. Da nun also ein Mensch in einer Stunde etwa 300 Liter Luft ausatmet, so müssen dem Zimmer, in welchem er sich aufhält, in dieser Zeit 60 000 Liter = 60 Kubikmeter guter frischer Luft von außen zugeführt werden. In Räumen, die auch während der Lüftung bewohnt werden müssen, läßt sich im Winter das Oeffnen ganzer Fensterflügel, welches die Bewohner dem kalten Luftzug aussetzt, durch folgende einfache Vorrichtung ersetzen. Man läßt eine der obersten Fensterscheiben um ihre wagerechte Achse nach innen zurückschlagbar machen, so daß sie beim Oeffnen schief nach innen und oben zu stehen kommt; die reine kalte Luft gelangt dann zuerst nach oben an die Zimmerdecke, mischt sich hier mit der Zimmerluft und erwärmt sich etwas, ehe sie mit den Bewohnern in Berührung kommt. Auch Glasjalousien, die in den oberen Fensterflügel eingesetzt und wie die Holzjalousien leicht geöffnet, geschlossen oder beliebig gestellt werden können, haben sich als sehr praktisch erwiesen. Am wirksamsten aber lüftet man durch Oeffnen der Thüren und Fenster (Gegenzug).

In den Fällen, in welchen die natürliche Ventilation ungenügend ist, um den Kohlensäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzusetzen (wie in Fabriken, Spitälern, Wirtshäusern, Kasernen, Schulen, Strafanstalten, Auswandererschiffen, Kirchen, Theatern, Viehställen u. s. w.), muß dies durch direktes Eintreiben frischer Luft erreicht werden. Pettenkofer empfiehlt hierzu den von van Hecke konstruierten Ventilator als den zweckmäßigsten und am wenigsten kostspieligen. Er besteht aus einem weiten Luftkanal aus Zinkröhren, welcher sich vom Keller aus im Hause verzweigt und in allen Stockwerken und Zimmern einmündet. In die Hauptzuführungsröhre ist der Ventilator eingesetzt, welcher aus zwei Schaufeln besteht, die auf zwei Stielen senkrecht auf einer rotierenden Achse sitzen und in einem Winkel von 50—60° geneigt sind; er wird durch $^1/_2$ bis 1 Pferdekraft in Bewegung erhalten. Unsere gewöhnlichen Wohnhäuser brauchen keine künstliche Ventilation; bei ihnen reicht die natürliche (spontane) Ventilation durch Temperaturdifferenz, Bewegung der Luft im Freien, trockene poröse Wände (durch feuchte Wände findet keine natürliche Ventilation statt, s. S. 540) und zeitweilige Nachhilfe durch Vergrößern der Oeffnungen (Oeffnen der Fenster und Thüren), verbunden mit der größten Reinlichkeit in allen Teilen des Hauses und Vermeidung jeder überflüssigen Verunreinigung der Luft und der Ueberfüllung mit Personen vollkommen aus.

Die unter dem Erdboden befindliche Luft (sog. „Grund- oder Bodenluft") sowie das sog. „Grundwasser" sind von nicht geringerer Bedeu-

Verbindung gebracht, welches sich bis auf den Grund der Flasche erstreckt. Nach etwa 30 Blasebalgstößen ist die Flasche gefüllt und wird nun, nachdem mittels der Pipette 45 Kubikcentimeter Kalk- oder besser Barytwasser eingebracht sind, mit einer Kautschukkappe luftdicht verschlossen. Jetzt wird die Flasche derartig eine halbe bis zwei Stunden lang mit Unterbrechung geschüttelt, daß die Wandung allenthalben mit dem Wasser benetzt wird. Inzwischen bestimmt man durch Titrieren mit Oxalsäure den Aetzkalkgehalt von 30 Kubikcentimeter frischen und von 30 Kubikcentimeter des zur Absorption der Kohlensäure benutzten Kalk- oder Barytwassers, welches letztere zu diesem Zwecke in ein Becherglas gegossen wird. Wie viele Kubikcentimeter Säure man jetzt weniger braucht, so viel Milligramm Kalk oder Baryt wurden von Kohlensäure absorbiert. — Es wäre dringend zu wünschen, daß dieser Pettenkofersche Apparat ebenso in den Krankenzimmern wie in Schulen ꝛc. angewendet würde und die künftigen Lehrer in den Seminaren mit seiner Anwendung bekannt gemacht würden, um die Luft der Schulzimmer untersuchen zu können.

tung für die Gesundheit und scheinen unter Umständen Einfluß auf die Entstehung gewisser Epidemien (Typhus, Cholera, Wechselfieber) zu haben.

Das **Grundwasser** bildet nur wenige Fuß unter unseren Wohnstätten im Erdboden einen auf- und abflutenden See. Gräbt man in erdigem oder sandigem Boden ein Loch, so stößt man, je nach der Oertlichkeit in verschiedener Tiefe, endlich auf dieses Wasser, das sich nicht verläuft und beim Ausschöpfen stets sofort wieder ansammelt. Früher wurde dem Grundwasser fast nur insofern Bedeutung beigelegt, als es die Schöpfbrunnen speist. Genaue Beobachtungen haben aber gezeigt, daß dieses Wasser einen *mächtigen Einfluß auf das Entstehen gewisser epidemischer Krankheiten* und so auf den Gesundheitszustand ganzer Bevölkerungsmassen besitzt. Diesen Einfluß übt es aber insofern aus, als bei seinem Sinken in der verlassenen und durchfeuchteten Bodenschicht unter der Mitwirkung der zahllosen im Boden vorhandenen mikroskopischen Pilze und Spaltpilze Zersetzungen organischer Substanzen (besonders Düngstoffe) stattfinden, deren Produkte von der Luft des Bodens aufgenommen und durch diese den Wohnungen zugeführt werden. Das Grundwasser findet sich natürlich nur in lockerem, erdigem, sandigem und grobsteinigem, niemals in kompakt felsigem Boden. Es durchtränkt denselben bis hinab, wo der lockere Boden auf der für Wasser nur schwer durchdringbaren Sohle von Fels oder Thon aufliegt. Gewöhnlich wird es mehrere, bis etwa 20, höchstens 50 Fuß unter der Bodenoberfläche angetroffen, und hier bildet seine Oberfläche nicht etwa eine Ebene, wie der Spiegel der See, sondern es folgt meistens in ziemlich gleichem Abstande den Hebungen und Senkungen des Bodens, so daß es an einer Thallehne in ebenso großer Nähe unter dem Boden angetroffen werden kann, wie an der tiefsten Stelle des Thales. Jedoch ist dies nicht immer der Fall. Bisweilen ist auch der Grundwasserstand an hochgelegenen Orten ein hoher, während derselbe in tiefgelegenen benachbarten Oertlichkeiten ein tieferer ist. Findet dieses Umgekehrte statt, so rührt dies von einem langsamen Abflusse des Grundwassers von den höher gelegenen Stellen nach den tiefer liegenden her. Nur unter ganz ungünstigen örtlichen Verhältnissen fließt das Grundwasser zu Tage und bildet dann einen Sumpf. Das Grundwasser stammt größtenteils aus der Atmosphäre, d. h. die wässerigen atmosphärischen Niederschläge (Regen, Schnee) speisen dasselbe. Allein nur bei ganz außergewöhnlicher Menge derselben vermehrt sich das Grundwasser so, daß eine förmliche unterirdische Ueberschwemmung herbeigeführt wird und selbst mit niederem Wasserstand versehene Brunnen überlaufen, „ersaufen". Gewöhnlich entspricht die Regenmenge keineswegs dem Grundwasserstande; ja bei reichlichem Regenfall steht das Grundwasser oft tief, und umgekehrt. Der Einfluß des Grundwassers auf den Gesundheitszustand hängt nun aber nicht sowohl von dem gleichmäßig tiefen oder hohen Stande des Grundwassers ab, sondern vielmehr von den mehr oder minder jähen, mitunter bis zu 12 Meter betragenden *Schwankungen*, welche das Grundwasser durchmacht, in der Art, daß der Gesundheitszustand gefährdet ist, wenn auf einen verhältnismäßig hohen Stand des Grundwassers ein schneller Abfall erfolgt, vorausgesetzt nämlich, daß die übrigen Bedingungen zum Ausbrechen einer Epidemie gegeben sind, während zur Zeit eines hohen Grundwasserstandes, d. h. bei großer Bodenfeuchtigkeit, die Epidemien ausbleiben. Diejenigen epidemischen Krankheiten, für welche das Gesagte gilt, sind die *Cholera*, der *Typhus* und das *Wechselfieber*, denen sich wohl bei weiteren Forschungen noch mehr werden anreihen lassen.

Aus dem eben Gesagten lassen sich nun leicht *Nutzanwendungen* von hoher praktischer Bedeutung ziehen. Eine Krankheit läßt sich leichter vermeiden, als mit ihren oft so schweren Folgen heilen; der Verständige wird sich also beizeiten vorsehen. Es ist jetzt klar, daß die Wahl des Wohnorts keine gleichgültige Sache mehr ist, seit man weiß, welche große Rolle das Grundwasser bei der Erzeugung gefährlicher Krankheiten spielt. Es ist daher sehr zweckmäßig, wenn man bei der Anlage neuer Wohnungen auf die Grundwasserverhältnisse gehörig Rücksicht nimmt. Ergibt sich dabei, daß das Wasser an dem gewählten Bauplatz einen hohen Stand einnimmt, so bringe man sich durch Drainierungen oder Aufschüttungen möglichst aus dem Bereich der verderblichen Grundwasserschwankungen und schütze sich nicht bloß durch wasserdichten Unterbau vor den Durchnässungen der Grundmauern. Steht in hügeligem Terrain

die Wahl des Ortes frei, so baut man besser auf Anhöhen oder an Thallehnen, als in Thalmulden, vorteilhafter am oberen Ende des Thales als am unteren. Niemals sollte man, wenn es irgend thunlich ist, Anhäufungen von Kot oder Düngstoffen in der Nähe von Wohnungen zustande kommen lassen, am allerwenigsten aber gar Senk- oder Versitzgruben anlegen; selbst eine Schleusenanlage zur Entfernung des Unrats ist unzweckmäßig, wenn sie nicht starken Fall hat und nicht fortwährend ausgespült wird. Lassen sich Düngerstätten nicht vermeiden, so dürfen diese auf keinen Fall mit der Sohle des Hauses in gleicher Ebene, noch viel weniger höher liegen als diese; man würde dadurch den Boden in der verderblichsten Weise für die Entwickelung von Krankheitskeimen vorbereiten. Die Brunnen müssen notwendig in weiter Entfernung von Düngerstätten angelegt werden (s. S. 340). Die Messungen des Grundwassers selbst lassen sich leicht, ohne große Arbeit und ohne große Kosten ausführen, und es gehört dazu nur einige Ausdauer; man hat nichts weiter nötig, als regelmäßig von Zeit zu Zeit zu bestimmen, wie weit der Spiegel eines Brunnens, der entweder wenig benutzt wird, oder auch bei der Benutzung seinen Stand nicht ändert, von einem festen Punkte der Bodenoberfläche absteht, und dies erfährt man schon einfach durch Hinabsenken einer Stange oder einer am Ende beschwerten Schnur.

Die **Grundluft**, d. i. die Luft im Erdboden, steht stets mit der Luft über dem Boden im Zusammenhange und innigem Verkehr und ist wie diese den Luftbewegungsgesetzen (s. S. 438) unterworfen. Daß man von dieser Luft nichts spürt, kommt wie bei der durch die Wände dringenden Luft nur daher, daß ihre Bewegung für unsere Sinne unbemerkbar ist (obschon diese sog. windstille Luft in einer Stunde noch einen Weg von mehr als tausend Meter machen kann). Die Menge der Grundluft ist in den verschiedenen Bodenarten nach der Porosität derselben eine verschiedene; sie beträgt beim Kiese mehr als den dritten Teil. Nur wo die Poren des Bodens wasserfrei sind, da ist Luftzutritt möglich und der poröse Boden kann also erst an der Grenzlinie des Grundwassers für Luft undurchdringlich werden. Solange das Wasser die Poren nur teilweise erfüllt, bleibt immer auch noch Weg für die Luft. Ebenso ist dies im gefrorenen Boden der Fall. Da die Grundluft nicht nur wie die Luft über dem Boden zusammengesetzt ist, sondern auch wie diese sich bewegt und ventiliert, so können auch Menschen und Tiere in derselben ziemlich lange leben (Verschüttete blieben wiederholt 10 Tage lang am Leben). Sie wird ebenso durch Windstöße auf der Oberfläche des Bodens in Bewegung gesetzt, wie auch durch Temperaturdifferenzen und durch Diffusion ein Austausch zwischen der Grundluft und der atmosphärischen Luft stattfinden kann. Dies hat aber großen Einfluß auf die im Erdboden befindlichen organischen (zur Fäulnis geneigten) Substanzen. Im Geröll- und Sandboden wird die Fäulnis schneller vor sich gehen als im Mergel- und Lehmboden. Gase (Leuchtgas aus geborstenen Röhren) werden sich in lockerem Boden schneller und weiter verbreiten können als im festen, und besser im Winter nach Wohnungen hin, weil das geheizte Wohnhaus wie ein Kamin einen Zug auf die Grundluft ausübt. Auf diese Art ventilieren sich unsere geheizten Häuser im Winter, wo Fenster und Thüren gut geschlossen werden, nicht nur durch die Mauern, sondern auch durch den Boden des Hauses. Nach Forster besteht die Luft in den Hausfluren zu etwa 15 Prozent aus Kellerluft; die Luft des ersten Stockwerks enthält davon 5—7 und die des zweiten noch 2—3 Prozent, so daß der Bewohner auch hier noch stündlich 10—11 Liter kohlensäurereiche Kellerluft zu atmen bekommt. Aus den Kellern können sonach mit der Grundluft sehr leicht auch schädliche Stoffe mit eindringen und ganz unmerklich schlimme Krankheiten erzeugen. Demnach ist also die Reinhaltung des Bodens und der Keller von der größten Bedeutung.

Die Zersetzung (Fäulnis, Verwesung) **menschlicher Auswurfstoffe** (des **Harnes** und **Kotes**) wird am häufigsten zur Quelle gefährlicher und heimtückischer Krankheiten, zumal wenn diese Stoffe oder deren Zersetzungsprodukte in den Boden eindringen und sich hier ausbreiten, auf welchen menschliche Wohnungen stehen, oder wenn sie Trinkwasser verunreinigen (s. S. 339). Bis jetzt hat man sich noch sehr wenig darum gekümmert, was mit diesen Auswurfstoffen geschieht, und nicht danach gefragt, wieviel davon, trotz des Verbrauches zu Dünger und Guano, in dem bewohnten Erdboden zurückbleibt und sich zu schädlichen Stoffen zersetzt. Man rechnet

aber nach Pettenkofer unter der wirklichen Größe, wenn man durchschnittlich für einen Menschen 3 Pfund Harn und Exkremente täglich rechnet; aber bereits nach einer solchen Annahme ergeben sich für eine Stadt von 100 000 Einwohnern täglich 300 000 Pfund und jährlich 109½ Millionen, d. i. über 1 Million Zentner. Nehmen wir nun an, daß wir dieses Gewicht von nur menschlichen Auswurfstoffen gänzlich aus der Stadt entfernen müßten, so brauchte man dazu jährlich 54 750 Fuhren, wenn wir auf eine zweispännige Fuhre 20 Zentner laden, oder täglich 150 Fuhren. Hieraus läßt sich etwa ersehen, wieviel in der Stadt zurückbleibt; denn von diesen Stoffen wird nicht der zehnte Teil entfernt. Der ganze Rückstand muß in der unmittelbaren Nähe unserer Wohnplätze verwesen, und wir ersehen, daß wir durch das Quantum von Auswurfstoffen jährlich mehr Stoff für die Verwesung in die Erde bringen, als wenn wir jährlich 50 000 Leichen in der Stadt begraben würden.

Die in der Verwesung und Fäulnis entweder schon begriffenen oder sich doch bald zersetzenden tierischen und menschlichen Stoffe werden nun aber um so mehr Schaden anrichten, *je mehr sie sich im Erdboden ausbreiten können*, und dies wird um so leichter der Fall sein, *je lockerer, feuchter und tiefliegender derselbe ist*. Daß sich dies wirklich so verhält, beweist ganz deutlich die Verbreitungsweise der Cholera und mancher anderer epidemischer Krankheiten, welche auf hochliegendem, trockenem, dichtem und felsigem Boden fast gar nicht auftreten (s. später bei Cholera). Kurz es ist erwiesen, daß der Grund und Boden, besonders einer Stadt, in welchen organische Stoffe, namentlich menschliche Auswurfstoffe, eindringen, zu einer Stätte der lebhaftesten, der Gesundheit der Menschen Schaden bringenden Verwesung und Fäulnis wird, welche sich aber an hoch und trocken gelegenen Orten weniger nachteilig als an tief und feucht gelegenen zeigt. Im Angesichte solcher Thatsachen sollte man auf die Gruben, in welchen die menschlichen Auswurfstoffe aufbewahrt werden, weit mehr, als dies jetzt der Fall ist, seine Aufmerksamkeit richten, überhaupt sollte man dahin streben, daß so wenig als nur irgend möglich von diesen Stoffen in der Nähe menschlicher Wohnungen im Erdboden versickern und faulen kann. Solange aber für eine gänzliche und schnelle Entfernung der Exkremente nicht gesorgt ist, dient es zur Wohlfahrt, dieselben durch *Desinfektion* (Verhinderung nicht blos des übeln Geruchs, sondern der Fäulnis) unschädlich zu machen. Von sämtlichen zur Desinfektion empfohlenen Mitteln stehen die 5prozentige *Karbolsäure* sowie die wässerige *Sublimatlösung* (1 : 1000—5000) oben an; sie bewahren, leicht zersetzbaren organischen Stoffen zu gleichen Teilen zugesetzt, diese wirklich vor Fäulnis*). Bei der Desinfektion ist nun aber nicht bloß auf die Abtrittsgruben, sondern auch auf das Mauerwerk, die Schläuche, Röhren oder Rinnen der Abtritte, sowie auf Nachtstühle und alle Behälter für Exkremente gehörig Rücksicht zu nehmen, denn sehr oft sind diese so mit Kloakenstoffen durchzogen, halb vermodert und in Verwesung begriffen, daß von ihnen die Entwickelung schädlicher Gase ausgeht. Es sollten eigentlich hölzerne Abtrittsröhren gar nicht mehr geduldet, sondern nur

*) *Zweckmäßige Vorschriften zur Herstellung der Desinfektionsmittel sind:* **Lösung von übermangansaurem Kali** soll enthalten: 1 Teil des *reinen* Salzes in 100 Teilen Wasser; wenn nur *rohes* Salz vorhanden, sind 5 bis 10 Teile zu nehmen; wirkt desinfizierend auf Flüssigkeiten; bei festen Massen nur an der Oberfläche. — **Karbolsäurewasser** wird erhalten durch Lösung von 1 Teil bis zu 5 Teilen reiner kristallisierter Karbolsäure (die durch Einstellen des Gefäßes in warmes Wasser flüssig wird) in 100 Teilen Wasser. Rohe Karbolsäure — deren Wert *sehr unbestimmt* — ist in mindestens doppelter Menge zu nehmen. — **Karbolsäurepulver** wird hergestellt durch Vermengen von 100 Teilen Torf, Gips, Erde, Sand, Sägemehl, Kohlenpulver mit 1 Teil Karbolsäure, die vorher mit Wasser angerührt wurde. Hierfür rohe Karbolsäure (mindestens doppelte Menge) zu empfehlen. — **Karbolsäuresalze** sind in doppeltem Verhältnis der Säure anzuwenden. — **Tünchen mit Karbolsäure:** 1 Teil Karbolsäure mit 100 Teilen Kalkmilch zu mischen. — **Chlorkalk-Lösung** soll 1 Teil Chlorkalk in 100 Teilen Wasser enthalten. — **Süvernsche Masse:** 100 Teile gelblichter Kalk, 15 Teile Steinkohlenteer und 15 Teile Chormagnesium mit Wasser. — **Kaliseifenlösung:** 15 Gramm Kali- (grüne oder schwarze Schmier-) Seife in 10 Litern lauwarmen Wassers aufzulösen (zur Desinfektion der Krankenwäsche). — **Sublimatlösung:** 1 Teil Sublimat in 1000 Teilen Wasser zu lösen, vernichtet sicher Bakterien und andere Krankheitsgifte, doch *Vorsicht* nötig wegen der giftigen Eigenschaften des Sublimats. — **Kreolin** (s. S. 42) in 2- bis 5prozentiger Lösung zur Desinfektion von Wunden, Händen und Instrumenten. — **Lysol**, eine Lösung von Teerölen in neutraler Seife, in 5prozentiger Lösung zur Desinfektion der Exkremente, in 1—2prozentiger zur Desinfektion der Wunden und Instrumente.

solche aus Stein (Bohr- und Rinnstein) oder aus gebrannter Krugmasse (Steinzeug) oder Gußeisen verwendet werden.

Auch auf die Konstruktion der Abtritte, besonders aber der Abtritts- und Düngergruben, ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu verwenden; am besten liegen dieselben ganz isoliert außerhalb des eigentlichen Wohngebäudes. Die Abtrittsgruben dürfen durchaus nicht, wie bei Schwindgruben, solche Wände haben, welche den flüssigen und gasförmigen Grubeninhalt hindurch in das benachbarte, besonders lockere und feuchte Erdreich nach anderen Häusern hin dringen lassen, sondern müssen aus dichtem Hausteine und nach allen Seiten hin von dem umgebenden Erdreiche durch eine Lehm-, noch besser Cementschicht isoliert sein. Die Erfahrung hat ja gelehrt, daß diese austretenden und faulenden Kloakenstoffe zur Quelle intensiver Krankheitsherde (z. B. der Cholera) werden können. Ebenso sind aber auch die mit verwesenden Exkremententeilen imprägnierten Nachtstühle nicht gefahrlos. Dieselben müssen von ausgezeichneter Konstruktion, mit Wasserverschluß versehen und überaus sauber gehalten sein, wenn sie in den Wohnungen nicht Nachteil bringen sollen. Auch das sog. Erdklosett eignet sich als Nachtstuhl, in welchem die Exkremente durch trockene feingepulverte Erde oder durch Torfmull geruchlos gemacht werden.

Durch die Abtritte stehen die Häuser meistens mit den Abtrittsgruben in direkter Luftverbindung; dasselbe ist der Fall in Küchen, deren Ausgüsse in unterirdische Kanäle münden. Zumal im Winter übt das warme Haus einen Zug auf alle die Gase aus, welche diesen ekelhaften Orten entstammen. Nur die wenigsten Menschen machen sich einen richtigen Begriff davon, welche Mengen von Fäulnisgasen auf diese Weise täglich und stündlich freien Zutritt in unsere Wohnungen haben können. Man hat berechnet, daß eine nur zur Hälfte angefüllte Grube mittlerer Größe, von etwa 6 Kubikmeter Inhalt, in 24 Stunden $3^1/_2$ Kilogramm, also über 3000 Liter Fäulnisprodukte an die darüber befindliche Luft abgibt. Das sicherste Mittel, die Abtritts- und Gossenluft aus den Wohnräumen abzuhalten, besteht in einem Wasserverschluß (man läßt das Rohr des Ausgusses nicht frei in die Luft, sondern in eine Schüssel einmünden oder bringt am Ausflusse eine Sförmig gebogene Röhre an, in der stets ein gewisses Maß Wasser zurückbleibt und die Röhre gegen die äußere Luft abschließt; bei Abtritten das bekannte Wasserklosett). Zur künstlichen Ventilation der Abtrittsräume empfiehlt Pettenkofer, den Abtritt als einen eigenen Zugkamin zu konstruieren, welcher in einer möglichst luftdicht schließenden Röhre vom Erdgeschoß durch das ganze Haus bis über das Dach geführt ist. In diese Hauptröhre münden in allen Stockwerken die Abtritte ein, deren Oeffnungen möglichst gut verschlossen werden müssen. In dem obersten Abtritte muß, und zwar in der Röhre selbst, eine Flamme die Luft so weit erwärmen, daß die äußere Luft von allen Seiten, also auch durch die Abtrittsitze, in sämtlichen Stockwerken nach der Röhre zu drängt. Auch durch kleine Windmühlenflügel könnte die Ventilation der Abtrittsröhre bewirkt werden. — Um weitere Verunreinigungen des Erdbodens durch Abfallwässer (Küchenwasser, Putz- oder Scheuerwasser, Waschwasser u. s. w.) zu verhüten, legt man, namentlich in größeren Orten, Kanalsysteme an. Zur Fortschaffung der Exkremente aus den Ortschaften und zur Verhütung der Bodenverunreinigung wendet man entweder das Abfuhrsystem (mit beweglichen Tonnen und Verwertung der Abfallstoffe für die Landwirtschaft) oder die Kanalisation (in Verbindung mit beständiger und ausgiebiger Spülung) an; die erstere Methode ist für große Städte sehr kostspielig und schwer durchführbar, die letztere kann durch die Verunreinigung der Flüsse nachteilig werden und wird deshalb zweckmäßig mit der sog. Berieselung (Leitung des Kanalinhaltes auf sog. Rieselfelder, auf denen derselbe zur Produktion von wertvollen Feld- und Gartenfrüchten verwertet wird) verbunden.

Das Hauptaugenmerk beim Baue und Beziehen menschlicher Wohnungen, wenn sie der Gesundheit ihrer Bewohner nicht nachteilig sein sollen, muß hiernach vorzüglich darauf mit gerichtet sein, daß sich weder schädliche Gase daselbst bilden, noch, von einem anderen Orte herkommend, dort ansammeln können. Deshalb ist auf die Einrichtung der Abtrittes, der Abtritt- und

Düngergruben, auf die Beschaffenheit des Erdbodens und der Umgebung sehr zu achten. Man bedenke, daß Verwesung und Fäulnis von Abfallwässern und Kloakenstoffen, die in den die Grube umgebenden Erdboden ausgesickert sind, das ganze Jahr hindurch, sowohl Winter als Sommer, fortgehen, denn die Temperaturveränderungen, welche die verschiedenen Jahreszeiten begleiten, und welche etwa durch ihre Höhe oder Tiefe den Zersetzungsprozeß wesentlich modifizieren könnten, erstrecken sich in unserem Klima kaum ein paar Fuß tief unter die Oberfläche. Wie leicht sich aber Gase im Boden verbreiten können, davon geben die Erfahrungen bei Gasleitungen die deutlichsten Beispiele. Wie oft wurden nicht Menschen in Wohnungen, worin sich nicht ein einziges Gasrohr befand, krank und selbst getötet, bloß dadurch, daß ein in der Nachbarschaft liegendes Gasrohr einen Riß bekommen hatte und das im Erdboden ausströmende Gas mit der Grundluft in das Haus eindrang (s. S. 425 und 544). Neuerdings hat man auch auf das Füllmaterial der sogen. Zwischendecken oder Fehlböden achten gelernt; besteht dasselbe, wie so häufig, aus Bauschutt, unreinem Kies und Sand, so kann es zu einer wahren Brutstätte von Spaltpilzen der verschiedensten Art werden und geradezu Anlaß zu sogen. Hausepidemien (Diphtheritis, Tuberkulose, Lungenentzündung) geben. Hiergegen schützt nur tadelloses Füllmaterial und genaue Fügung der Dielen (am besten Auskitten der Fugen).

Das **Sonnenlicht** (s. S. 146) wirkt wie auf alle organischen Gebilde auch auf den menschlichen Organismus außerordentlich fördernd und belebend ein (s. S. 443). Man muß deshalb, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, bei der Wahl einer Wohnung stets derjenigen den Vorzug geben, die ihre Lage gegen Süden oder Osten hat. Sonnenlose Wohnungen wirken ebenso wie anhaltende Nebel niederdrückend auf unser Gemüt, vermindern die Luft zu körperlicher wie geistiger Thätigkeit und führen leicht zu Blutarmut, Bläße und mannigfachen Ernährungsstörungen; in Wohnungen, deren Front nach Norden oder Nordosten liegt, lebt es sich darum unbehaglich, die Wände werden nie recht trocken, die Luft ist in ihnen gewöhnlich dumpf und feucht. Bei der **künstlichen Beleuchtung** (durch Stearin- und Paraffinkerzen, Oel-, Petroleumlampen, Leuchtgas) wird der Stubenluft nicht nur Sauerstoff entzogen, sondern auch, zumal bei unvollkommener Verbrennung, eine nicht unbedeutende Menge von schädlichen Gasen (Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas, Fettsäuren, übelriechende brenzliche Oele) beigemischt, ebenso durch ausgeblasene Lichte und Lampen mit fortglimmendem Dochte (s. S. 456). Darum muß die Luft in stark und lange Zeit erleuchteten Räumen stets gehörig erneuert werden, namentlich bei Gasbeleuchtung, da eine mittelgroße Gasflamme, die in einer Stunde etwa 130 Liter Leuchtgas verbraucht, in der Zeiteinheit der Luft ebensoviel fremde Gase mitteilt, als fünf erwachsene Menschen, und so viel Wärme als neun Menschen. Die meisten Uebelstände der gegenwärtigen Beleuchtungsmethoden (lästige Strahlwärme, übermäßige Erhitzung und Verunreinigung der Luft, Explosionsgefahr, Veränderung der Farben) werden durch das immer mehr aufkommende elektrische Licht beseitigt; nur muß dem lästigen, für das Auge nachteiligen Zucken durch Sorge für einen gleichmäßigen Strom, der Gefahr des Ueberspringens des elektri-

schen Stroms auf Menschen durch ausreichende Isolierung der Leitung vorgebeugt werden. Das gelblichweiße elektrische Glühlicht entspricht den Anforderungen der Gesundheitslehre am meisten, während das blauviolette Bogenlicht wegen seiner Intensität nur für freie Plätze und große Hallen sich eignet und durch Milchglasglocken entsprechend abgedämpft werden muß.

Nach den Versuchen von Erismann teilt das Petroleum bei guter Konstruktion der Lampen der Atmosphäre nicht nur weniger Kohlensäure mit, sondern, was viel wichtiger ist, weniger Produkte der unvollkommenen Verbrennung als die übrigen Beleuchtungsmaterialien. Ebenso hat sich herausgestellt, daß Stearinkerzen, die gleiche Lichtstärke vorausgesetzt, die Luft am meisten verunreinigen, so daß die letztere hierbei verhältnismäßig große Mengen von Kohlensäure und relativ viel unverbrannte Kohlenwasserstoffe enthält. Die Luftverunreinigung durch die Produkte der unvollkommenen Verbrennung verhielt sich für Petroleum, Leuchtgas, Rüböl und Stearinkerzen wie 1 : 4 : 4 : 7; fast gar nicht verschlechtert wird die Luft durch das elektrische Licht.

Die **Temperatur** der bewohnten Räume muß stets eine mittlere (14½ bis 16° R. oder 18 bis 20° C., der Schlafzimmer 10 bis 12° R. oder 12 bis 15° C.) sein, da eine zu niedrige, sowie eine zu hohe, Dispositionen zu Erkrankungen mannigfacher Art bedingt. Bei der künstlichen Erwärmung oder **Heizung** der Zimmerluft — die zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung ist (indem sie einen Luftaustausch zwischen innen und außen durch Temperaturdifferenz veranlaßt, s. S. 541) und entweder unmittelbar durch offenes Feuer in Kaminen, oder mittelbar durch die (mittels Holz- oder Kohlenfeuer, Gasflammen, heißen Wasserdampf, heiße Luft oder heißes Wasser) erwärmten Flächen thönerner und eiserner Oefen oder Röhren bewerkstelligt wird — darf natürlich die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem notwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen sonach die Verbrennungsprodukte (d. s. schädliche Gasarten) möglichst schnell durch Zugluft entfernt und die Brennmaterialien durch Zutritt der gehörigen Menge von Sauerstoff (durch beständige Zufuhr reiner Luft von außen) möglichst vollständig verbrannt werden.

Hinsichtlich der verschiedenen Heizapparate ist zu bemerken, daß die Kamine sich nur wenig für die Erwärmung bewohnter Räume eignen, weil sie fast ausschließlich nur durch Wärmestrahlung heizen, durch einseitige Erwärmung des Körpers leicht Störungen im Blutkreislauf erzeugen und zudem eine große Verschwendung des Heizmaterials erheischen (etwa $^9/_{10}$ der entwickelten Wärme entweicht unbenutzt durch den Schornstein). Die eisernen Oefen, die entweder eine einfache (Kanonenöfen) oder doppelte Wandung (Mantel- oder Füllöfen) besitzen, werden zwar sehr schnell warm, heizen aber gleichfalls infolge ihrer bedeutenden Wärmestrahlung sehr ungleichmäßig und bewirken eine übermäßige Ueberhitzung und Trockenheit der Luft, welche leicht Kopfschmerzen und mancherlei andere Beschwerden erzeugt. Eine bessere Regulierung der Temperatur gestattet der sog. Regulier-Füllofen, der zugleich mit zweckmäßigen Ventilationsvorrichtungen versehen werden kann (Meidingers Patentofen, Wolperts Ventilationsofen). Am besten eignet sich aber für Wohnzimmer der aus Backsteinen oder Thonkacheln erbaute Zimmerofen, der seine aufgespeicherte Wärme weniger durch Strahlung, sondern vorwiegend durch Leitung an Luft, Wände und Möbel abgibt und so dem Zimmer eine behagliche und gleichmäßige Temperatur verleiht. Für größere Räume und öffentliche Anstalten zieht man Centralheizungsanlagen vor, bei denen ein Ofen die Wärme für das ganze Gebäude erzeugt und die entwickelte Wärme entweder durch Luft oder durch Wasser oder durch Dampf nach den zu beheizenden Räumen geleitet wird. Die Luftheizung kann bei nicht ganz korrekter Anlage zu große Austrocknung der Luft und eine sehr ungleiche Verteilung der Wärme in den Lokalen zur Folge haben; die Wasser- und Dampfheizung

vermeiden diese Uebelstände, erfordern aber besondere Ventilationsvorrichtungen, deren die Luftheizung nicht bedarf.

Ein *Brennmaterial*, welches zu seinem vollständigen Verbrennen mehr Sauerstoff braucht als ein anderes, liefert auch mehr Wärme als dieses (oder: ein brennbarer Körper gibt um so mehr Wärme, je mehr Sauerstoff zu seinem Verbrennen erforderlich ist). Bezeichnet man z. B. die beim Verbrennen eines guten, trockenen Holzes gebildete Wärme = 3, so beträgt sie bei derselben Quantität Torf 4, bei Steinkohlen 6, bei Holzkohlen 7 und bei Coaks nahezu 8. Es muß demnach auch ein mit Kohlen geheizter Ofen mehr Zug haben als ein mit Holz geheizter u. s. f. — Was die gasförmigen Verbrennungsprodukte (auch unter dem Namen „Kohlendunst, Kohlengas" zusammengefaßt) betrifft, so bestehen sie vorzugsweise aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas mit wenigem Kohlenwasserstoffgas (s. S. 424). Ihre Menge ist am größten bei Stein- und Holzkohle, weniger bei Coaks und Torf, am geringsten bei trockenem Holz. Der *Rauch*, welcher sich bei unvollkommener Verbrennung (in schlechten Heizapparaten) bildet, besteht aus unverbrannter Kohle mit Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wassergas, und da er schwerer als die atmosphärische Luft, so steigt er nicht von selbst auf, sondern wird durch die erhitzte leichtere, aufsteigende Luft fortgerissen. Ist nun aber die Hitze im Heizungsapparate oder im Rauchfang nicht groß genug, um jene Kohlenwasserstoffverbindungen zu verbrennen, so zersetzen sie sich, und es scheidet sich jetzt viel Ruß oder fein zerteilte Kohle ab. *Erstickungstod durch Kohlengase* wird am häufigsten durch die Kohlensäure und das Kohlenoxydgas herbeigeführt; von letzterem braucht die Zimmerluft nur $^1/_8$ bis 1, von ersterer 10 bis 12 Prozent zu enthalten, um Erstickungsgefahr zu veranlassen. Beide Gasarten bilden sich, wenn Holz oder Kohlen unvollständig und langsam, mit erstickter Flamme verbrennen, also bei unzureichender Luftzufuhr, in schlecht ziehenden Heizapparaten. Natürlich können sie nur gefährlich werden, wenn sie, statt nach dem Schornsteine hin zu entweichen und in diesem aufzusteigen, in das Zimmer treten. Dies geschieht vorwiegend, wenn die Ofenrohre durch Ruß verstopft oder die Ofenklappen vorzeitig bei noch brennendem und glimmendem Feuer geschlossen werden. Gefährlich sind ferner die Carbon-Natron-Oefen (s. S. 535). Selbst in ungeheizten Zimmern kann Erstickung durch Kohlendunst vorkommen, wenn die Ofenrohre oder Rauchfänge derselben mit denjenigen eines höheren oder unteren Stockwerks, aus welchem Verbrennungsgase entweichen, in offener Verbindung stehen. Das Heizen der Zimmer mit glühenden Kohlen auf offenen Becken ist ganz verwerflich; ebenso sollten die Ofenklappen gänzlich verboten und überall durch luftdicht schließende Ofenthüren ersetzt werden.

Trockenheit ist ein Haupterfordernis einer gesunden Wohnung; der längere Aufenthalt in feuchten, zumal kalten Lokalitäten (mit nassen Wänden, frisch gescheuertem Fußboden, trocknender Wäsche) ist stets nachteilig. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Oeffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in welcher Gegenstände regelmäßig stockigt werden und verschimmeln. Die Hauptwirkung einer *feuchten* Zimmerluft (s. S. 540) betrifft sowohl die Haut- und Lungenausdünstung, als auch den Atmungsprozeß und die Wärmeentwickelung. Je mehr nämlich die Luft von Wassergas gesättigt ist, desto weniger ist sie zur weiteren Aufnahme eines solchen, also auch zur Aufnahme des aus unserem Körper verdunstenden Wassers geneigt. Eine Störung dieser Verdunstungsprozesse ruft aber mannigfache Nachteile hervor; zunächst eine Erschwerung der Abkühlung unseres Körpers, sodann eine Herabsetzung der für das Blutleben äußerst wichtigen Hautthätigkeit (s. S. 432) und überhaupt eine mangelhafte Blutreinigung. Durch den dauernden Aufenthalt in feuchten Wohnräumen werden am häufigsten Rheumatismen, Katarrhe und schwere Nierenleiden erzeugt. Eine feuchtwarme Luft, die in

gleichem Verhältnis mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas an Ausdehnung zugenommen hat und also dünner und leichter geworden ist, muß deshalb dem Atmungsprozesse und Blute noch dadurch schädlich werden, daß sie den Lungen weniger Sauerstoff zuführt. Eine feuchtkalte Luft dagegen ist insofern schädlicher als die feuchtwarme, als sie durch ihren Gehalt an Wasserdunst ein besserer Wärmeleiter geworden ist und deshalb unserem Körper zu viel Wärme entzieht. Uebermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie bei der Luft- und mancher anderen Heizung vorkommt, wirkt natürlich ebenfalls schädlich, und es müssen deshalb bei trockenwarmer Luft im Zimmer Gefäße mit Wasser auf den Ofen gestellt oder nasse Tücher aufgehangen, sowie die Fenster fleißig geöffnet werden.

Die Nachteile einer Wohnung mit feuchten Wänden sind Verhinderung der durch trockene Wände stattfindenden freiwilligen Ventilation (s. S. 540); Abkühlung und Feuchtwerden der Zimmerluft infolge der fortwährenden Verdunstung des Wassers aus den Wänden; Verminderung der Haut- und Lungenausdünstung; Niederschlag von Wasser und Durchnässung der Gegenstände (zumal Kleidungsstücke, Bücher, Betten) im Zimmer infolge der Verdichtung des Wasserdampfes. Um die Feuchtigkeit der Wände eines Zimmers zu prüfen, sprenge man an mehreren Stellen kleine Mörtelstücke von dem inneren Bewurfe ab und lasse sie von einem Chemiker darauf untersuchen, wieviel verdunstbares Wasser der Mörtel noch enthält; 4 bis 5 Gewichts-Prozent Wasser bezeichnen die Grenze zwischen trockener und feuchter Wand. — Nicht selten sind die Keller die Hauptquellen der Feuchtigkeit der Wohnung; in diesem Falle muß in denselben eine gute Ventilation angebracht, und etwaige Brunnen oder Senkgruben im Keller müssen zugeschüttet werden.

Geölte, gestrichene oder gebohnte Fußböden sowie Parkettfußböden sind den gewöhnlichen weißen Dielen, die leicht von Wasser durchdrungen werden, nach dem Scheuern schwer trocknen und so zur Erkältung Veranlassung geben, entschieden vorzuziehen. Sie können täglich feucht gereinigt werden, ohne daß man ein lästiges Feuchtbleiben zu befürchten hat. Dieses tägliche Reinigen des Fußbodens mittels nasser Tücher erfrischt die Luft, während beim trockenen Kehren sehr viel Staub aufgewirbelt wird. Ein Belegen des ganzen Zimmerbodens mit Teppichen ist ungesund, weil sich unter den Teppichen, wenn sie nicht sehr häufig gereinigt werden, sehr viel Staub und Schmutz ablagert, der beim Gehen aufgejagt und eingeatmet wird, wohl auch durch Gärung und organische Zersetzung Anlaß zur Erkrankung gibt. Man wählt daher besser kleine leicht zu reinigende Teppiche, Stroh- oder Bastmatten, die man da ausbreitet, wo man sitzt. Die Linoleumteppiche (wasserdichte Korkmasse auf Segeltuch) sind sehr zu empfehlen, weil sie keinen Staub durch sich hindurchlassen, sich sehr gut feucht reinigen lassen und dabei warm und dauerhaft sind.

Der Anstrich der Zimmerwände mit giftigen Farben, sowie giftige Tapeten können der Gesundheit großen Schaden bringen. Besonders leicht kann Vergiftung stattfinden durch das Einatmen der mechanisch (beim Abreißen, Aufkleben und Abreiben, Reinigen mit Brot) abgekratzten und im Zimmerstaub aufgewirbelten Teilchen der giftigen Farbe, und dies wird viel leichter bei Leimfarbenanstrich und Tapeten, schwerer bei der festhaftenden Oelfarbe der Fall sein. Die letztere verhindert aber leicht, wie wir oben (s. S. 540) sahen, die Durchgängigkeit der Mauern für Luft, weshalb Anstrich mit Kalkfarben entschieden vorzuziehen ist. Besonders gefährlich sind die arsenik- und kupferhaltigen Farben, wie das sog. Schweinfurter, Scheelsche Grün und das Cochenillerot. Auch in dunkelroten (dem pompejanischen Rot ähnlichen)

Tapeten hat man bedeutende Mengen Arsenik gefunden. Schöngrüner Anstrich der Wände, der Tapeten und Fenstervorsetzer, Fliegenschränke, Speiseglocken u. s. w. muß stets den Verdacht und die Untersuchung auf giftige Farbe veranlassen (s. S. 533). Auch mit Arsenik behandelte ausgestopfte Tiere, wie sie häufig zur Zierde in Wohnungen zu finden sind, können schädlich werden, besonders wenn sie erst vor kurzem ausgestopft und öfters gebürstet wurden.

II. Die **Gegend**, in welcher der Mensch seine Wohnstätte hat, kann je nach ihrer Beschaffenheit (hinsichtlich der Temperatur und ihres Wechsels, der Trockenheit und Feuchtigkeit, des Regens und der Winde) einen verschiedenen, mehr oder weniger günstigen oder auch nachteiligen Einfluß auf den menschlichen Organismus ausüben. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im großen. Hauptsächlich kommt es darauf an, ob die Wohnstätte ihre Lage nach dieser oder jener Himmelsgegend, in der Höhe, auf Bergen oder im Thale, in der Nähe von großen Gewässern oder tief im Lande, auf sumpfigem oder trockenem, lockerem oder felsigem (s. S. 545) Boden hat.

Von der Lage eines Ortes nach dieser oder jener **Himmelsgegend** hängt der Einfluß der Sonne und des Windes, also der Wärme- und Feuchtigkeitsgrad ab. Die Lage gegen Süden muß unter sonst gleichen Umständen als die wärmste gelten, und da durch die höhere Wärme die Verdunstung des Wassers befördert wird, so muß die Luft auch relativ feuchter sein. Da nun mit der südlichen Lage auch häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur (besonders zwischen Tag und Nacht) gegeben sind, so kommt es bei der häufigen, oft sehr raschen und bedeutenden Abkühlung der Luft und des Bodens leicht zu Nebel und Regen (besonders gegen Abend und in der Nacht). Deshalb soll man sich in diesem Falle mit Hilfe passender Kleidung (s. S. 443) und rechten Verhaltens während der Nacht vor jenem schnellen Temperaturwechsel und vor der Feuchtigkeit gehörig schützen. Mit der Lage gegen Norden ist eine niedrigere Temperatur, aber auch eine größere Gleichförmigkeit der Witterung gegeben; die Luft ist im allgemeinen trockener und klarer, helle Tage sind häufiger. Die Lage gegen Ost nähert sich in ihrer Beschaffenheit der gegen Norden, die gegen West mehr der südlichen; im allgemeinen halten sie die Mitte zwischen jenen.

Die Lage der Wohnung auf Höhen, im Flachen oder im Thale bedingt verschiedene Zustände unseres Körpers, je nachdem die Luft, die Temperatur und Witterung derselben eine verschiedene Beschaffenheit haben. In Ebenen ist die Luft im allgemeinen trockener, die Temperatur und Witterung zeigt nicht so leicht größere und rasche Schwankungen. Auf Hochebenen wird nach der Höhe ihrer Lage die Luft immer dünner und leichter, reiner und klarer, sowie trockener. Der Kontrast der Wärme zwischen Tag- und Nachtzeit ist hier, zumal auf hochgelegenen Plateaus der wärmeren Himmelsstriche, am bedeutendsten. Auf höheren Bergen ist im allgemeinen die Luft noch leichter, dünner, reiner und trockener, die Temperatur geringer, das Licht stärker und ebenso die elektrische Spannung. Häufig und rasch treten Temperatur- und Witterungswechsel ein, dazu beständige Schwankungen in den Luftströmungen (Winden) und in der Feuchtigkeit, deshalb die häufigen Nebel, Regen- und Schneefälle. Infolge seiner verdünnten Luft, seiner kühleren Temperatur, der größeren Trockenheit und Reinheit der Atmosphäre wirkt das Berg- oder Gebirgsklima sehr erregend: Atmung und Kreislauf gehen leichter von statten, der Stoffwechsel wird beschleunigt, und infolge hiervon ist bald das Gefühl des Wohlbefindens, größere Leichtigkeit und Raschheit der Bewegungen sowie größere Lebhaftigkeit des Geistes zu

bemerken. In Thälern wird die Luft nach der Enge oder Weite, sowie nach der Richtung des Thales durch den Einfluß des einfallenden Sonnenlichts mehr oder weniger erwärmt und mit Sonnenuntergang schneller oder langsamer abgekühlt und in verschiedenem Grade durchfeuchtet; die Strömung derselben ist bei engen Thälern sehr gering, und sie schwängert sich deshalb leicht mit Ausdünstungsstoffen jeglicher Art, besonders in ihren unteren Schichten. Münden enge Thäler in Ebenen oder weite Flußthäler aus, so zieht abends die infolge der raschen Abkühlung kälter und dichter gewordene Luft der Schluchten in die Ebene hinein, den sog. Thalwind erzeugend, während es sich morgens umgekehrt zu verhalten pflegt. In weiteren Thälern, besonders wenn sie von Flüssen durchzogen, findet stets eine ziemlich starke Luftströmung statt, die hier wesentlich zur Reinigung der Luft beiträgt.

Die Gegenden in der Nähe großer Gewässer besitzen eine milde, warme, aber infolge der Verdunstung des Wassers feuchte Luft, und deshalb entstehen hier (bei jeder Abkühlung durch kalte Winde, abends, morgens und in der kalten Jahreszeit) leicht Nebel, Tau und Regen. Besonders eigenartig sind die Witterungsverhältnisse der Inseln und Meeresküsten, die sich durch größere Gleichmäßigkeit der Temperatur neben hohem Luftdruck und großer Feuchtigkeit auszeichnen; die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter sind hier geringer, weil das Meer bei Tage viel mehr Wärme absorbiert (die Wärmestrahlen dringen in die Tiefe, während sie auf dem Festlande nur die Oberfläche erhitzen und von ihr zurückgestrahlt werden), weil ferner gleichzeitig durch die reichliche Verdunstung Wärme verbraucht (latent) und bei Nacht die Abkühlung der Meeresoberfläche (die Ausstrahlung in den Himmelsraum) durch eine beträchtliche Dunstlage beschränkt wird. Dazu kommt vielfach die Einwirkung warmer Meeresströmungen, wie des Golfstroms, welche in höheren Breiten laue Winter und kühle Sommer bringen. Wegen der besseren Wärmeleitungsfähigkeit der feuchten Seeluft ist der Körper durch wollene Kleidung (s. S. 445) gehörig zu schützen.

Wohnungen in dichten Waldungen oder auch schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl aber ist Wald in einiger Entfernung in mancherlei Hinsicht (besonders wegen des Schutzes gegen Wind und große Hitze) von Vorteil. Waldreiche Gegenden haben einen kühleren Sommer und einen wärmeren Winter als waldarme, auch sind die Tagesschwankungen der Wärme im Walde geringer, weil der Wald die nächtliche Strahlung des Bodens wie der Blätter so modifiziert, daß die über dem Waldboden ruhenden Luftschichten wärmer bleiben als die über kahlem Boden, Feld oder Wiese. Die wohlthätige und stärkende Wirkung der Waldluft (besonders im Sonnenschein) beruht nicht bloß auf ihrem aromatischen und balsamischen Duft, sondern auch darauf, daß sie gleichmäßiger, reiner (frei von schädlichen Gasen, Dünsten, von Rauch und Staub), ferner reicher an Ozon und ärmer an Bakterien als die Luft über dem freien Felde ist. Dazu kommt, daß der Waldboden sich als ein ungeeigneter Nährboden der Bakterien, insbesondere der gesundheitsgefährlichen pathogenen Spaltpilze, erweist und in der Tiefe stets frei von solchen gefunden wird. Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Produkte der Fäulnis pflanzlicher und tierischer Stoffe die Luft verunreinigen, sind am ungesundesten und geben zu Sumpffieber und anderen Krankheiten Veranlassung. — Daß das Wohnen in der Nähe von Fabriken, Hüttenwerken u. dergl., aus welchen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, der Gesundheit nachteilig sein muß, versteht sich von selbst.

III. Das **Klima** (der Inbegriff aller Eigenschaften und Zustände des Luftkreises sowohl als des Erdbodens und seiner Gewässer) äußert ebenfalls einen nicht unbedeutenden Einfluß auf unser Befinden, und dieser hängt zunächst immer von den hier herrschenden Wärmegraden ab. Für unsere Zwecke genügt es daher, wenn wir die Klimate in heiße, kalte und gemäßigte scheiden. Das Maß der Wärme für ein Land oder einen Ort hängt aber nicht allein von seiner geographischen Lage, d. h. von seinem Abstande vom Aequator (dem mathematischen Klima) ab, sondern es wird noch beeinflußt durch die

Verschiedenheiten, welche bezüglich seiner Höhe über dem Meere, seiner Lage und Beziehung zu Gewässern (besonders zu Meeren), seines Bodens, seines Vegetations- und Kulturzustandes bestehen. Alle diese Umstände bedingen erst das wirkliche Klima eines Ortes, und es kann demnach an Orten, die auf ein und demselben Breitengrade liegen, doch eine wesentliche Verschiedenheit bezüglich des Klimas bestehen, wie denn auch die Isothermen (Linien auf Landkarten, welche die Orte mit gleichem Klima verbinden) den Breitengraden nicht parallel verlaufen. Im allgemeinen kommt den Gegenden zwischen den Wendekreisen das heißeste oder Tropenklima zu; von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmählich gemäßigter und erreicht endlich den höchsten Grad der Kälte in der nächsten Umgebung der Pole. Natürlich gibt es eine Menge von Uebergängen und Zwischenstufen. Die heiße Zone umfaßt 49 Prozent, also fast die Hälfte, die gemäßigte 39 Prozent, die kalte nur 12 Prozent der gesamten Erdoberfläche.

Europa (der einzige Erdteil, welcher nirgends die heiße Zone berührt) zerfällt in fünf klimatische Zonen: 1. die heißeste, dem Tropenklima sich nähernde Zone begreift die Balkanhalbinsel, die pyrenäische Halbinsel und den südlichen Teil Italiens und Frankreichs, sowie die Krim u. a. in sich. Hier ist der Winter, in dem es selten oder höchstens nur auf sehr kurze Zeit zu Schnee und Eis kommt, kurz und mild, der Sommer ist heiß und trocken, der Frühling gleichförmig mild und warm. — 2. Gemäßigte warme Zone: Oberitalien, Frankreich, Süddeutschland, Ungarn, Serbien, Rumänien, Bulgarien, Südrußland. Hier ist der Sommer mäßig warm und der Winter mäßig kalt, Herbst und Frühling (wie überhaupt die Witterung das ganze Jahr hindurch) mit raschen Uebergängen schnell und oft wechselnd. — 3. Gemäßigte kalte Zone: Südpolen, Norddeutschland, Niederlande, England, Irland. Der Winter ist hier länger und rauher (hie und da nur durch die Nähe des Meeres gemildert), der Sommer kürzer und mäßig warm, Frühling und Herbst länger und kühl. — 4. Die kalte Zone: Nordschottland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Kur- und Livland, Nordpolen, Großrußland. Der Winter ist lang und streng, der Sommer kurz, aber heiß, Frühling und Herbst äußerst kurz, fast nicht vorhanden. — 5. Polare Zone: der nördliche Teil von Norwegen, Schweden und Lappland (Island besitzt als Insel ein milderes und gleichförmigeres Klima). In der polaren Zone herrscht fast nur Winter; Eis und Schnee decken den größten Teil des Jahres die Erde.

Das **heiße** oder **Tropenklima** wirkt hauptsächlich durch seine hohe und anhaltende Wärme (mit einer mittleren Temperatur von + 16 bis 24° R. = 20 bis 30° C.) auf den menschlichen Körper ein. Es wird hier, der durch die Hitze verdünnten Luft wegen, weniger Sauerstoff eingeatmet und deshalb das Blutleben, sowie die Energie der zu ihrer Ernährung vorzugsweise sauerstoffreichen Blutes bedürfenden Gewebe (Nerven und Muskeln) herabgesetzt. Bei der Ernährung unseres Körpers in einem heißen Klima ist also vor allem der Genuß solcher Nahrungsstoffe zu beschränken, welche vorzugsweise zur Entwickelung unserer Eigenwärme dienen (s. S. 149) und viel Sauerstoff zu ihrer Verbrennung brauchen, wie die stickstofflosen Substanzen (insbesondere die Fette, s. S. 333). Vorzüglich ist vor Spirituosen, übermäßigem Fleischgenuß, unmäßigem Tabakrauchen und geschlechtlichen Excessen zu warnen, besonders aber der Blutlauf durch die Pfortader und Leber gehörig zu befördern (s. S. 432). Da ferner der Ausdünstungsprozeß durch Haut und Lungen sehr gesteigert wird, so ist dem Blute stets die gehörige Menge Wasser zuzuführen, dabei aber die Vorsicht zu gebrauchen, daß das Getränk

nicht zu kalt genossen werde, weil sonst leicht gefährliche Magen- und Darmkatarrhe (Cholera, Gelbsucht) entstehen. Da zwischen Tag- und Nachtzeit nicht unbedeutende Temperaturdifferenzen bestehen, so hat man sich während der Nacht vor Erkältung (zumal des Bauches durch eine leichte Binde) zu schützen, damit nicht lebensgefährliche Darmaffektionen (Ruhr, Cholera) und rheumatische Leiden hervorgerufen werden. Das Schlafen im Freien vermeide man und trage nur baumwollene Kleider (s. S. 444). Infolge der heftigen Regenströme entsteht eine die Fäulnis organischer Substanzen sehr begünstigende feuchte Wärme und dadurch eine Sumpfluft, die sehr bösartige Fieber (Klima- oder Sumpffieber, Malaria) erzeugt. Deshalb sind Orte, wo solche Fieber leicht und in großer Heftigkeit auftreten können, zu fliehen, wie niedrige, sumpfige Gegenden, den Ueberschwemmungen ausgesetzte Stellen u. dergl.

Das Charakteristische des Tropenklimas ist, daß eigentlich nur zwei Jahreszeiten existieren, nämlich eine heiße, trockene Jahreszeit (der Tropensommer, welcher von Mitte März bis Oktober dauert) und eine Regenzeit (der Tropenwinter). Zwischen beide fallen sehr kurze Uebergangszeiten, die unserem Frühling und Herbst entsprechen, in denen aber die Wärme nur wenig sinkt. In der Tropenzone, zu welcher kein Teil des europäischen Festlandes gehört, liegen: Afrika (mit Ausnahme der Nordküste); die zwischen den Wendekreisen liegenden Inseln, besonders die des Indischen und Stillen Oceans (Sumatra, Java, Borneo und die übrigen Sundainseln, Philippinen, Molukken); der Süden von Asien (Arabien, Vorderindien und Hinterindien), ein kleiner Teil von China; die Hälfte von Neuholland; fast ganz Südamerika; die Antillen (Westindien); Cuba, Jamaika, Haiti, die östlichen und westlichen Küstengegenden von Guatemala und Mexiko, wie die südlichsten Staaten des nordamerikanischen Festlandes. — Die Acclimatisation im Tropenklima verlangt folgende Vorsichtsmaßregeln: Schon vor dem Uebersiedeln in dieses Klima muß sich der Auswanderer längere Zeit in diätetischer Beziehung dazu vorbereiten; er muß seine Nahrung an Menge und Nahrhaftigkeit herabsetzen, die Fleischnahrung mit milder und überwiegend vegetabilischer Kost vertauschen, schwerverdauliche und reizende Stoffe (Gewürze, Spirituosen) vermeiden, alles unterlassen, was Körper und Geist schwächen könnte (Excesse aller Art, große Anstrengungen und Aufregungen u. s. w.). Ist es möglich, so muß er einen allmählichen Uebergang in das heiße Klima, zumal in die ungesunden Gegenden desselben, machen und sich lieber einige Zeit auf Zwischenstationen (in Süditalien, in der Levante, Madeira, auf den Kanarieninseln, am Kap) aufhalten. Im Tropenlande selbst, wo man in der kühlsten und gesundesten Zeit anzukommen suchen muß, wähle man sich, wenigstens im Anfang, einen möglichst gesunden Aufenthaltsort; man vermeide alle flachen Küstengegenden, Sumpfland, Flußland und Thäler, Seehäfen, Prairien, selbst größere Städte, und suche kühlere, trockene, besonders aber hochgelegene Gegenden auf, welche erfrischenden Winden zugänglich, vor ungesunden aber geschützt sind. Jedenfalls wähle man seine Wohnung fern von stehenden Wässern und Moräften, von trägen Flüssen und Küsten und so, daß der Wind von diesen Gewässern her die Wohnung nicht treffen kann. Die sorgfältigste Regulierung aller Lebensverhältnisse ist aber nebenbei durchaus unerläßlich. Hinsichtlich der Diät halte man sich an eine möglichst einfache, leicht verdauliche und mäßige Kost, mehr an Nahrungsmittel aus dem Pflanzen-, als aus dem Tierreiche. Man hungere nie und überlade den Magen nie, vermeide stark gewürzte Speisen, zu kalte Getränke und Eis, Spirituosen sowie unmäßiges Tabakrauchen. Die Kleidung sei weit und von hellfarbiger Baumwolle (nicht, wie noch vielfach geraten wird, von Wolle, welche die Haut zu sehr reizt und leicht hartnäckige Hautkrankheiten hervorruft); der Kopf werde durch eine leichte Bedeckung (s. S. 447) gehörig vor der Sonne geschützt, der Bauch, besonders in der Nacht, durch eine Binde stets warm gehalten. Nie setze man sich einer Erkältung, einem Frost und Tau oder kühlenden Winden aus und schlafe nie im Freien. Aufregungen jeglicher Art sind, zumal während der heißesten Jahreszeit, zu vermeiden. Allmählich nur darf zu einer mehr stoffreicheren

und reizenderen Diät übergegangen werden. Ganz besonders hat sich der Ankömmling in der heißen Zone, in welcher der Trieb des Fleisches mächtiger als der gute Vorsatz zu sein pflegt, vor geschlechtlichen Excessen in acht zu nehmen; Mäßigkeit im Genuß und Beständigkeit in der Wahl der Gefährtin sind hier vor allem geboten, wenn nicht bald durch Erschlaffung oder syphilitische Ansteckung die Reue als hinkender Bote folgen soll. Erlauben es die Verhältnisse, dann suche man von Zeit zu Zeit kühlere oder höher gelegene Orte der Tropenzone auf und ändere während der ungesundesten Jahreszeit seinen Wohnort. Stellen sich, wie gewöhnlich nach 5 bis 10 Jahren, deutliche Zeichen des Verfalles und Unwohlseins ein, dann gehe der Europäer ja wieder heim, aber auch wieder mit gehöriger Vorsicht, denn er muß sich nun hier wieder acclimatisieren. In der heißen Zone wird der Europäer nur dann ebenso leistungsfähig sein können, wie in seiner Heimat, wenn er Mittel findet, sich gehörig zu *entwärmen*, was weit schwieriger ist, als sich zu *erwärmen*. Denn da seine Leistungsfähigkeit von einem bestimmten Stoffverbrauche abhängig ist, dieser aber unvermeidlich eine bestimmte Menge von Wärme erzeugt, welche, wenn sie nicht zu hoch steigen und schaden soll, regelmäßig aus dem Körper abfließen muß, aber im heißen Klima nicht so wie im kalten abfließen kann, so muß er eben auf künstlichen Abfluß derselben bedacht sein. Hierzu eignen sich am besten kühle Kleidung, kühle Waschungen und lauwarme Bäder (von 20° R. und 15 bis 25 Minuten Dauer), am besten des Morgens genommen; dagegen ist vor dem Gebrauch der Seebäder in den Tropen zu warnen, da durch sie leicht Hautkrankheiten und Nervosität entstehen.

Das **Polarklima** (*arktische und kalte Zone*) hat als die wichtigsten auf den menschlichen Körper einwirkenden Momente die niedrige Temperatur und die lange Nacht, also den Mangel an Wärme und Licht. Der größere Teil des Jahres (gegen neun Monate) ist in diesen Ländern Winter (in der eigentlichen Polarzone mit — 16 bis 24° R. = 20 bis 30° C.); der Sommer (Mai bis Juli), sehr kurz und von geringer Wärme (nur in den niederen Breiten oft heiß), wird durch Nachtfröste, Regen und kalte Winde gestört; Frühling und Herbst dauern bloß einige Wochen, sind feucht, regnerisch und oft schneeig. In den Polarländern steigt die Sonne monatelang gar nicht mehr über den Horizont, und statt des eigentlichen Tageslichtes findet sich nur noch eine Art Morgenröte oder Dämmerung. Während alle elektrischen Eigenschaften und Vorgänge im Luftkreis (Gewitter) nach den Polen zu immer mehr schwinden, treten magnetische Erscheinungen mit großer Intensität auf (wie das Nordlicht). Da ferner die kalte Luft der Verdunstung und Aufnahme des Wassers nicht günstig ist, so ist auch das meteorische Wasser, welches als Regen oder Schnee zur Erde fällt, nur in geringer Menge vorhanden (8 bis 10 mal weniger als in den Tropen); doch scheidet sich dasselbe um so leichter aus, und daher dichte Nebel und Regen (Schnee) im ganzen Jahre. Der Einfluß dieses kalten Klimas auf den Menschen ist zunächst auf die Atmung und den Atmungsapparat gerichtet. In der kalten dichten Luft schafft nämlich jeder Atemzug mehr Sauerstoff in die Lunge als in warmer, dünner Luft (s. S. 438), auch übt die Kälte eine reizende Wirkung auf die Atmungsschleimhaut aus und erregt daher leicht Entzündungen im Atmungsapparate. Wegen des größeren Sauerstoffgehaltes des Blutes gehen hier die Verbrennungsprozesse und die Eigenwärmebildung mit ungewöhnlicher Energie vor sich (s. S. 150). Deshalb verlangt der Körper auch eine größere Menge von Nahrungsmitteln, besonders von Fetten und Kohlenhydraten (s. S. 333 und 412).

Zur kalten Zone gehören alle Länder der Alten wie Neuen Welt, welche

etwa vom 50. bis 60. Breitengrade bis zu den Polen hin liegen. In der nördlichen Polarzone finden sich: Island (s. S. 553), der nördlichste Teil Nordamerikas, Norwegens und Schwedens, der Norden von Rußland (in Europa und Asien), Grönland, Spitzbergen und alle im Polarmeere liegenden Inseln und Halbinseln. Auf der südlichen Halbkugel kommt der südlichen Spitze Amerikas, den Falklandsinseln, Südshetland, Wilkesland, Sandwichsland und Südgeorgien ein kaltes Klima zu. — Beim Acclimatisieren in der kalten Zone muß das Hauptaugenmerk, der kalten Luft wegen, auf die Wärmebildung, den Atmungsprozeß, die Haut (hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und Thätigkeit) und den regen Stoffwechsel (Ernährungsprozeß) gerichtet sein. Es bedarf hierbei keiner Vorbereitung und allmählicher Einwanderung (höchstens bei Schwächlichen und Kranken) wie bei der Acclimatisation im heißen Klima, nur suche man im Sommer anzukommen, vermeide jede Erkältung und Durchnässung (mittels passender Pelz- und Wollkleider, guter Wohnung, richtiger Nahrung, stärkerer Bewegung), hüte sich, eisige Luft, zumal wenn man vorher warme einatmete und bei raschem Temperaturwechsel, tief in die Lunge zu ziehen und schütze letztere durch Zubinden des Mundes. Außerdem verlangt noch die Haut gehörig gepflegt und abgehärtet (s. S. 434), und das Sehorgan vor Wind, reflektiertem Licht u. dergl. geschützt zu werden (s. S. 461).

Das **gemäßigte Klima**, in welchem die verschiedenen Jahreszeiten deutlicher ausgeprägt sind, als in den heißen und kalten Zonen und nur allmählich ineinander übergehen, zeigt weder eine so hohe noch so tiefe Temperatur wie jene Zonen; der Kälte wie Wärme kommt hier ein gewisser regelmäßiger Wechsel im Laufe des Jahres, den verschiedenen Jahreszeiten selbst eine sehr bedeutende Wärmedifferenz zu (die Extreme der Temperatur im Sommer und im Winter liegen um 24 bis 32° R. = 30 bis 40° C. auseinander); auch treten im Verlaufe der einzelnen Jahreszeiten selbst bedeutende Schwankungen in der Temperatur ein, sogar während des einzelnen Tages. Die bedeutendsten und raschesten Wechsel der meteorologischen Vorgänge und der Temperatur fallen aber in den Frühling und Herbst. Bei der großen Ausdehnung dieser Zone zeigt natürlich der klimatische Charakter ihrer Länder nicht bloß je nach den Breitengraden, sondern auch je nach der Lage (im Inneren des Landes oder am Meere, in der Ebene oder im Gebirge) und auch anderweitigen lokalen Verhältnissen (Bodenformation, Kultur- und Vegetationszustand) nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Ebenso ist der Einfluß dieses Klimas auf den Menschen ein verschiedener, anders in wärmeren, anders in kälteren Gegenden. Im allgemeinen ist derselbe aber kein so ungünstiger wie in dem heißen und Polarklima. Wie hier in allen meteorologischen Verhältnissen keine scharf ausgeprägten Extreme nach irgend einer Seite hin hervortreten, so findet auch bei den Vorgängen innerhalb unseres Körpers ein gewisses Gleichgewicht statt. Deshalb sind für die Bewohner der gemäßigten Zone auch keine besonderen, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten.

Das gemäßigte Klima kommt so ziemlich allen Ländern und Inseln zu, welche in der Mitte liegen zwischen Wende- und Polarkreisen, also etwa vom 35. bis 55. Breitengrade, auf der nördlichen wie südlichen Halbkugel. Europa gehört fast ganz hierher, bis auf die nördlichsten und einige der südlichsten Regionen; von Asien der ganze westliche Teil, Kleinasien, ein großer Teil Persiens, der Tatarei und Mongolei, des nördlichen China und der japanesischen Inselgruppen; von der Neuen Welt: die meisten vereinigten Staaten Nordamerikas, das südliche Canada, die Hochebenen Mexikos, Neugranadas, Chile, Bolivia, ein großer Teil der La Plata-Staaten und Patagoniens. — Das Klima Deutschlands ist ein mildes und mehr gleichmäßiges

im Vergleiche zum Klima anderer Länder und besitzt nur einige rauhe Hochebenen (im Gebiete der bayrischen Alpen). Das mildeste Klima hat hier das Rheinthal (zumal das obere) und das südliche Tirol. — Das Klima der Schweiz ist nach den verschiedenen Gegenden verschieden, im allgemeinen aber, mit Ausnahme der höchsten Punkte und heißen, feuchten Thäler, mild und gesund. — Das Klima Großbritanniens ist, der Nähe des Meeres wegen, gemäßigt, weder so kalt noch so warm, wie in Ländern gleicher Lage. Die Luft ist feucht, nebelig, der Himmel viel bewölkt. — Das Klima von Frankreich, fast ein durchgängig mildes, ähnelt in dem nördlichen Teile dem Deutschlands; in den gebirgigen Gegenden ist der Winter streng, in den Tiefebenen durch das Seeklima gemildert. — Das Klima von Italien ist, seiner südlichen Lage wegen, in seinen meisten Gegenden im allgemeinen sehr mild, doch zeichnen sich manche Stellen durch sumpfige Luft (die Campagna di Roma, die Insel Sardinien, Toscana), plötzlichen Wechsel der trockenen Tages- und feuchten Nachtluft, Wind und große Trockenheit aus (Genua, Piemont). — Das Klima von Spanien ist in das von Nord-, Mittel- und Südspanien zu trennen. Nordspanien, welches mehr als das übrige Spanien bebaut, bewässert und bewaldet ist, zeichnet sich im allgemeinen durch mildes Klima aus, nur Asturien hat ein mehr kaltes Klima, und ein großer Teil der Seeküste ist durch Sumpfluft gefährlich. In Barcelona ist die Luft feucht und kühl. Mittelspanien (mit Madrid) ist ein unfruchtbares, wasser- und vegetationsarmes Hochplateau und wird hauptsächlich von entzündlichen Affektionen (Kolik) heimgesucht. — Südspanien trägt schon das Gepräge eines Tropenlandes. — Griechenland und die Türkei haben ein warmes, etwas unbeständiges Klima und manche Gegenden Sumpfluft. — Madeira (eine zu Portugal gehörige Insel bei Afrika) besitzt das beste Klima auf der nördlichen Halbkugel, nämlich ein sehr mildes, beständiges und etwas feuchtes; seine mittlere Wintertemperatur ist 17° C.; am günstigsten (besonders für Brustkranke) liegt der südliche Teil, weil dieser durch Gebirge vor Nordwinden geschützt ist. — Das Klima von Dänemark, obschon je nach den verschiedenen Inseln ein verschiedenes, ist im allgemeinen kein ungünstiges, aber oft nebelig und feucht. — Norwegen und Schweden (dessen südlicher Teil noch vier Jahreszeiten besitzt, während der nördliche Teil einen 8—9 Monate langen Winter hat) besitzt an der Westseite des Gebirges, bei vielem Regen und häufigen Stürmen, kühle Sommer und milde Winter; an der Ostseite warme Sommer und kalte Winter. — Rußland hat in seinem europäischen Teile ebenso ein sehr kaltes, wie auch ein warmes Klima, denn es reicht hoch nach Norden und ebenso nach Süden; das asiatische Rußland gehört mit seinem nördlichen Teile (Sibirien) zum Teil in das Bereich der Polarzone. — Das Klima der Vereinigten Staaten von Nordamerika zeichnet sich durch ungemein veränderliche Witterung aus, indem hier große Hitze mit strenger Kälte, die größte Feuchtigkeit mit großer Trockenheit rasch wechseln; der Unterschied zwischen der Temperatur des Januar und Juli beträgt in New York 24°, in St. Louis 26°, in Quebec gar 31½° C. Namentlich auf der Ostseite der Felsengebirge herrscht ein viel excessiveres Klima als auf der Westseite derselben am Stillen Ocean, weil die den größeren Teil des Jahres vorherrschenden Nordwestwinde — welche für die Seite östlich der Rocky Mountains über die trockenen Flächen des nordwestlichen Nordamerikas kommen — wenig Feuchtigkeit, und im Winter, über die ungeheuren gefrorenen Flächen des Eismeeres und der großen Landseen im Norden streichend, bedeutende Kälte mitbringen, während sie der Westküste, über den Stillen Ocean kommend, die feuchte milde Seeluft bringen und so das ganze Klima milder machen. In den südlichen Staaten erzeugt noch vielfach die Sumpfluft verderbliche Fieber.

Der Auswanderer, der sich natürlich in seiner neuen Heimat um so wohler befinden wird, je gesünder, kräftiger, mäßiger und abgehärteter (zwischen 20 und 40 Jahren) er ist, hat, zumal wenn er das Klima mit einem anderen ungleichartigen vertauscht, also eine Art neues und fremdartiges Leben antritt, folgende Regeln zu beachten:

1. Er mache sich schon vor seiner Abreise mit den Eigentümlichkeiten seines neuen Wohnortes, wie mit der hier passenden Acclimatisationsweise genau bekannt. Er befolge dort die Lebensweise und Gebräuche der Eingeborenen und glaube ja nicht so fortleben zu können, wie er's gewohnt war. Der Mensch ist durch seine geistige Kraft, seine Berechnung und seinen Willen vor allen Geschöpfen am meisten befähigt, die ungleichartigsten Einflüsse von außen her auszugleichen und sich anzupassen, sich mit einem Worte zu acclimatisieren. Die meiste Acclimatisationsfähigkeit besitzen die Juden und die kaukasische Menschenrasse (besonders der Europäer und Nordamerikaner), die geringste die Neger- und roten Menschenrassen. Allerdings sagt im allgemeinen jedem dasjenige Klima, in welchem er geboren und aufgewachsen ist, am besten zu.

2. Wer auf längere Zeit zu Schiffe geht, sollte bedenken, daß das Schiff und das Leben darauf, ebenso wie seine Landwohnung (s. S. 539), so viel als nur möglich die der Gesundheit dienlichen Eigenschaften besitzen muß. Vor allen Dingen ist auf die Luft zu achten und für eine gute Beschaffenheit derselben durch Ventilation Sorge zu tragen; auch sollte der Zutritt von Licht in die Schiffsräume, wo natürlich allgemeine Reinlichkeit und Trockenheit unentbehrlich sind, möglichst gefördert werden. Die größte Rücksicht fordern ferner auch das Wasser und die Nahrung, denn verdorbenes (fauliges) Wasser und der anhaltende Genuß eingesalzenen (der Blutsalze beraubten) Fleisches (s. S. 363), scheint die hauptsächlichste Ursache des Skorbuts oder Scharbocks zu sein, einer Krankheit, welche sich durch große Hinfälligkeit, trübe Gemütsstimmung, leicht blutendes mißfarbiges Zahnfleisch, Ausfallen der Zähne und starke Blutungen äußert. Man heilt dieselbe durch gutes Wasser und an Blutsalzen (besonders Kalisalzen) reiche Stoffe, wie Bier, frisches Gemüse (Kartoffeln, Brunnenkresse, Meerrettich, Löffelkraut, Sauerkraut) und Pflanzensäuren, besonders Citronensaft, welcher sehr reich an Kalisalzen ist. Das kranke Zahnfleisch und die Mundschleimhaut sind fleißig mit einer wässerigen Lösung von chlorsaurem oder hypermangansaurem Kali zu reinigen und auszuspülen. — Die Kleidung des Seefahrers gewähre den gehörigen Schutz gegen Nässe und Kälte, gegen Wind und Wetter, bestehe demnach aus Wollenzeug oder wasserdichten Stoffen und werde stets trocken gehalten.

Die **Seekrankheit**, ein mit Schwindel und fortwährendem Erbrechen verbundenes Uebelsein, welches eine Folge der schaukelnden Bewegung des Schiffes (besonders eines Dampfschiffes und bei bewegter See) ist und bisweilen ein wahres Todesgefühl erzeugt, trotzdem daß es so gut wie ungefährlich ist, beruht auf Blutarmut des Gehirns, welche Funktionsstörungen im Bereiche des Lungen-Magennervs (Vagus, s. S. 140) zur Folge hat, und verschwindet so ziemlich vollständig, wenn das Land erreicht wird, nicht selten auch schon auf dem Meere, entweder infolge von Gewöhnung an das Schaukeln des Schiffes oder durch die Ruhe der See. Ein sicheres Mittel gegen die Seekrankheit kennt man noch nicht; neuerlich hat man die zeitweilige Darreichung einiger Tropfen Chloroform und den Gebrauch von Antipyrin (ein bis zwei Gramm während des Anfalls zu nehmen), von Bromkalium oder Bromnatrium, von Kokain, Chloralhydrat oder Morphiumeinspritzungen empfohlen. Bei sehr heftigem Erbrechen verschaffen Brausepulver sowie das Verschlucken von Eispillen einige Erleichterung. Manche können die Seekrankheit dadurch vermeiden oder doch lindern, daß sie erst vier bis fünf Stunden nach der Mahlzeit an Bord gehen und sich sogleich niederlegen, am besten in der Mitte des Schiffes, in der Nähe des Hauptmastes (auf dem Verdeck in der frischen Luft, mit tiefliegendem Kopf). Jedenfalls ist es von Vorteil, vor und während der Seereise kräftig zu essen und etwas starken Wein zu trinken. Auch nach dem ersten Auftreten des Erbrechens soll öfters Nahrung in kleiner Menge genommen werden; eiskalte Speisen und Getränke in geringen Mengen werden am besten vertragen. Ein fester entschiedener Wille, fleißiges Tiefatmen und möglichst ununterbrochener Aufenthalt auf Deck helfen am schnellsten über die Seekrankheit und ihre Leiden hinweg.

Vierte Abteilung.

Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

Krankheit.

Die Hauptsätze der Krankheitslehre (Pathologie) sind:

Krankheiten verhüten ist leichter, als Krankheiten heilen; — die Heilung der allermeisten Krankheiten ist dem Naturheilungsprozesse, nicht aber der ärztlichen Heilmacht zu verdanken; — der Naturheilungsprozeß kann durch passendes diätetisches Verhalten wesentlich unterstützt werden; — der kranke Körper verlangt vor allem Ruhe und Schonung in jeder Beziehung, vorzugsweise aber Schonung und sorgsamste Pflege des erkrankten Organs.

Für „krank" pflegt man sich zu halten, wenn am Aeußeren oder im Inneren des Körpers Erscheinungen zu Tage kommen, die man für gewöhnlich wahrzunehmen nicht gewohnt ist; wenn entweder unangenehme und schmerzhafte Empfindungen irgendwo fühlbar werden, oder wenn irgend ein Teil und Organ sich in auffälliger und störender Weise in seiner Thätigkeit verändert zeigt (z. B. Herzklopfen, Atemnot, Erbrechen); oder auch wenn an diesem oder jenem Teile auffallende Abweichungen in den physikalischen Eigenschaften, wie in der Größe, Form, Farbe, Konsistenz u. s. w. desselben bemerklich sind. Nicht selten finden sich von diesen sog. **Krankheitserscheinungen** oder **Symptomen** alle gleichzeitig vor; in anderen Fällen kommt auch nur das eine oder das andere Symptom für sich allein zur Beobachtung. — Forscht man nach der Ursache dieser Krankheitserscheinungen, so findet sich in den allermeisten Fällen eine von der naturgemäßen abweichende Beschaffenheit irgend eines flüssigen Bestandteiles oder eines Gewebes oder Organs hinsichtlich seiner Form oder Mischung (eine anatomische oder chemische Störung) vor. Freilich gibt es noch immer eine Reihe von Krankheiten, namentlich von Nervenkrankheiten, in denen es bis jetzt noch nicht gelungen ist, diese Störung selbst durch die Leichenöffnung und chemische Untersuchung zu ergründen; doch handelt es sich auch hier höchst wahrscheinlich um feinere chemische und physikalische Veränderungen, deren genauere Erforschung mit der fortschreitenden Vervollkommnung unserer physikalischen und chemischen Untersuchungsmethoden noch sicher zu erwarten steht. Forscht man nun noch weiter und zwar nach dem Ursprung jener anatomischen oder chemischen Gewebsstörung, so ergibt sich schließlich, daß in den erkrankten Organen die Ernährung oder der Stoffwechsel (s. S. 154) in ungehöriger Weise vor sich geht oder vor sich gegangen ist, weshalb man auch sagen kann: „Krank-

heit ist ein falsches und regelwidriges Vonstattengehen des Stoffwechsels". So wie dieser ist nun die Krankheit ebenfalls ein im steten Fortschreiten begriffener, aber abnormer Lebensprozeß und stets die notwendige Folge der jetzt nur unter ungewöhnlichen Bedingungen im menschlichen Körper wirkenden Gesetze. Es besteht, wie nicht eindringlich genug betont werden kann, durchaus kein besonderer Unterschied zwischen den Kräften und Stoffen, durch welche das gesunde und das kranke Leben geschieht, da hier wie dort dieselben physiologischen Grundsätze zur Geltung kommen; nur die Bedingungen, unter denen die Kräfte und Stoffe des Körpers wirksam werden, sind im gesunden und kranken Zustande verschieden. Auch unter den am meisten abweichenden pathologischen Verhältnissen erzeugt der menschliche Körper keine chemische Verbindung, keine organische Form, kein zelliges Gebilde, das nicht in dem normalen Verlaufe des Lebens seinesgleichen fände.

Sehr häufig ziehen nun jene krankhaften Veränderungen in unseren Körperbestandteilen und im Stoffwechsel solche Prozesse nach sich, durch welche a) diese Veränderungen entweder vollständig oder nur teilweise, bald schneller, bald langsamer wieder entfernt werden und die man in einem solchen Falle auch als Naturheilungsprozeß bezeichnen kann, insofern sie zur mehr oder minder vollständigen Heilung oder Genesung führen; oder b) durch welche gewisse, für das ganze Leben bleibende und mit mehr oder minder schweren Funktionsstörungen verbundene Entartungen der Gewebe, sog. „organische Fehler" herbeigeführt werden, oder c) sogar der Tod des erkrankten Teiles (Brand) oder des ganzen Körpers (Sterben) veranlaßt wird. Hiernach kann also auch eine jede Krankheit drei verschiedene Ausgänge nehmen: in Genesung, organische Fehler oder Tod. Im ersteren Falle, wenn bei einer Krankheit Genesung eintritt, pflegte man früher von der Wirksamkeit einer besonderen Kraft, der sog. Naturheilkraft, zu fabeln, die sich manche sogar als einen mit Verstand begabten, irgendwo im Körper residierenden und von da aus regierenden Geist (Arzt im Menschen) dachten. Jetzt sieht man die Genesung natürlich nur als eine notwendige Folge jener reaktiven Naturheilungsprozesse an und hat sich durchaus nicht zu wundern, wenn die Heilung einer Krankheit ohne alle Arznei oder bei der verschiedenartigsten Behandlung zustande kommt. Man muß aber auch darauf gefaßt sein, daß die dem eigentlichen Krankheitsprozesse folgenden Abweichungen im Stoffwechsel nicht zur Genesung, sondern zu unheilbaren organischen Fehlern oder zum Tode führen. Häufig ist auch die Genesung eine unvollständige, indem die ursprüngliche (nicht ganz ausgeheilte) Krankheit eine andere, sog. Nachkrankheit zur Folge hat oder eine eigentümliche Schwächung des Körpers hinterläßt, die sich in einer auffallenden Disposition zu anderen, neuen Krankheiten kundgibt.

Da nun Krankheit in einer Störung des Stoffwechsels ihren Grund hat, so würde nun die Frage zu beantworten sein: wie kommt diese Störung zustande? Man erinnere sich hier, daß der Stoffwechsel zunächst mit Hilfe der aus dem Blute der Haargefäße ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit (s. S. 157) vor sich geht, und daß nur unter dem Einflusse

dieser Flüssigkeit die kleinsten Elementarorganismen unseres Körpers, die Zellen (s. S. 54), sowie die aus Zellen entstandenen Gewebe das Material zu ihrem Fortbestehen und Thätigsein erhalten. Sonach ist bei jeder Stoffwechselstörung zunächst immer der Grund dazu zu suchen im Blute oder in der Ernährungsflüssigkeit oder in den Zellen, wobei die Nerven (hauptsächlich durch Reflexe, s. S. 130) mehr oder weniger Einfluß ausüben können. Mit Rücksicht hierauf schieden sich die Aerzte früher, je nachdem sie die Säfte (Humores) oder die festen Teile (Solida) des Körpers als Ausgangspunkt der Krankheit ansahen, in Humoral- und in Solidar-Pathologen, und die letzteren zerfielen wieder in Cellular-(Zellen-) und in Neuro-(Nerven-)Pathologen. Nachdem aber Schleiden und Schwann die Zelle als letzte organische Einheit des tierischen und pflanzlichen Lebens und als Ausgangs- und Mittelpunkt aller Lebenserscheinungen hatten kennen gelehrt (s. S. 54), führte zuerst Virchow den wichtigen Nachweis, daß sowohl in den flüssigen wie in den festen Körperteilen nur die Zellen die eigentlichen Herde des Lebens, also auch der Krankheit, überhaupt die Träger jeder lebendigen Funktion sind, und begründete damit die Berechtigung der Cellularpathologie.

Das **Blut** (s. S. 157), als die Quelle des gesamten Stoffwechsels und als Vermittler aller Ab- und Aussonderungsprozesse, der Neubildung und der Ernährung, des Atmens und der Wärmebildung, verlangt eben seiner außerordentlichen Wichtigkeit halber stets eine richtige Beschaffenheit. Den übermäßigen Blutgehalt der Organe pflegt man als Hyperämie, ihren zu geringen Blutgehalt als Anämie zu bezeichnen. Alle bedeutenderen Veränderungen der Blutmischung, mögen sie nun sehr heftig und rasch (akut) oder langsam (chronisch) verlaufen, in abnormer Qualität oder Quantität des ganzen Blutes oder nur einzelner seiner Bestandteile bestehen, üben stets einen störenden Einfluß auf die Ernährung und Thätigkeit einzelner oder aller Körperorgane aus. Der Arzt pflegt bei einem Kranken eine Blutkrankheit anzunehmen, wenn bei einer auffälligen Störung der Gesundheit (des Wohlbefindens) eine als Ursache dieser Störung hinreichende örtliche Entartung nicht aufgefunden werden kann und die mikroskopische oder chemische Untersuchung des Blutes gewisse Abweichungen von der Norm erkennen läßt. In manchen Blutkrankheiten haben die (farbigen und farblosen) Blutkörperchen, in anderen die chemisch aufgelösten Bestandteile des Blutes in Zahl und Beschaffenheit eine Abänderung erlitten. Als Ursachen von Blutkrankheiten lassen sich folgende Möglichkeiten aufstellen: 1. es werden dem Blutstrome entweder ganz neue Bestandteile (von der Außenwelt oder aus dem Inneren des Körpers) zugeführt oder auch die gewöhnlichen Bestandteile, aber in widernatürlicher Menge, oder direkt schädliche Stoffe (Vergiftungen); 2. die Stoffe, welche zur Erhaltung einer richtigen Mischung des Blutes erforderlich sind, werden demselben vorenthalten; 3. Stoffe, welche aus dem Blute entfernt werden sollten, bleiben in demselben zurück; 4. wichtige Bestandteile, die das Blut zu seinem richtigen Bestehen braucht, werden ihm entzogen und nicht rechtzeitig wieder ersetzt.

Eine **akute** Blutentmischungskrankheit nimmt man an, wenn sich ohne Krankheit eines lebenswichtigen Organs bedeutend vermehrte Herzthätigkeit (Puls über 100 Schläge), sehr beschleunigtes Atmen (über 20mal in der Minute) und erhöhte Körperwärme (über 38° C.), sowie Kopfschmerz, wohl auch sog. nervöse Symptome (Aufregung, unruhiger Schlaf, Schwindel, Delirien und Phantasieren) vorfinden. Die Behandlung einer solchen Dyskrasie braucht in den meisten Fällen bloß eine diätetische zu sein und in großer Ruhe (Abhalten aller stärkeren Erregungen), reiner und mäßig warmer Luft, flüssiger, leichtverdaulicher Kost, in Reinhaltung der Haut (durch lauwarme oder kühle Waschungen) und gehöriger Leibesöffnung (durch Klystiere) zu bestehen. Den Kopfschmerz lindern kalte Umschläge auf den Kopf; Lippen und Zunge sind rein zu halten und wegen ihrer Trockenheit oft zu befeuchten.

Eine **chronische** Blutentmischungskrankheit (Kachexie) wird vermutet, wenn ohne beschleunigten Puls, ohne erhöhte Körperwärme, ohne vermehrtes Atmen und ohne gleichzeitig bedeutendere akute örtliche Uebel, das Aussehen (der Habitus) des Kranken sich sehr verschlechtert, Abmagerung, Kraftlosigkeit und Erbleichung oder Mißfärbung der Haut auftreten. Die Behandlung von chronischen Dyskrasien muß vorzugsweise in Regulierung und Kräftigung des Stoffwechsels bestehen, also im Gebrauch leichtverdaulicher, nahrhafter, milder Kost (Milchkur), reiner und warmer Luft (am besten in waldiger und gebirgiger Gegend), von Sonnenlicht und häufigen warmen Bädern. Jedenfalls ist eine die ganze Persönlichkeit des Kranken umändernde diätetische Behandlung (Veränderung der Nahrung, des Aufenthalts, der Beschäftigung, kurz der ganzen Lebensweise) einer eingreifenden (Hunger-, Kaltwasser-, Schmier-, Schwitz-, Austrocknungs-) Kur bei weitem vorzuziehen.

Was nun die **einzelnen Blutentmischungskrankheiten** betrifft, so läßt sich hier, da sich ja auch die Wissenschaft noch sehr im Dunkeln über die meisten derselben befindet, nur wenig sagen. Man ist sogar darüber noch nicht einmal im Klaren, ob jemand zu viel Blut haben könne (d. i. die Vollblütigkeit). Die Aerzte sprechen am häufigsten: von Eitervergiftung (Pyämie) und Jauchevergiftung des Blutes (Septichämie) infolge von Aufnahme eiteriger oder fauliger Substanzen unmittelbar in den Blutstrom; Gallenvergiftung (Cholämie) und Gelbsucht (Ikterus) durch Aufnahme der Gallenbestandteile in das Blut bei verhinderter Gallenausfuhr; Harnvergiftung (Urämie) durch Anhäufung von Harnstoff im Blute bei Krankheiten im Harnapparate; Gicht durch Anhäufung von Harnsäure im Blute; Blutwassersucht (Hydrämie) bei übermäßigem Wassergehalte, wodurch allgemeine Wassersucht entsteht; Bluteindickung (Hämopektis) nach großem Wasserverluste aus dem Blute (wie bei der Cholera); Säuferkrankheit (Alkoholdyskrasie) infolge von Alkoholmißbrauch; Zuckerdyskrasie bei der Zuckerharnruhr; Skorbut infolge des Mangels der Blutsalze durch den Genuß schlechter, wenig nahrhafter und blutsalzarmer (gepökelter und sehr salzreicher) Fleischnahrung; Weißblütigkeit (Leukämie) bei widernatürlicher Verminderung der farbigen und Vermehrung der farblosen Blutkörperchen; am bekanntesten und häufigsten vorkommend ist die Blutarmut, bei welcher eine richtige Behandlung auch das meiste leisten kann. — Zu den **Vergiftungskrankheiten** gehören: die Vergiftungen im engeren Sinne: (Blei-, Phosphor-, Arsenik-, Opium-, Alkoholvergiftung u. a.); die Vergiftungen durch Tiergifte (Hundswut, Milzbrand, Rotz, Schlangengift u. a.); die Infektionskrankheiten (Malariakrankheiten, Keuchhusten, Diphtheritis, Typhus, Ruhr, Cholera, Pocken, Scharlach, Masern, Pest, Influenza, Gelbfieber und Syphilis).

Die **Ernährungsflüssigkeit** (s. S. 157) — welche natürlich ungehindert zu den Zellen gelangen (d. h. in die Gewebe eindringen) muß, wenn sie dieselben in ihrem Leben und Thätigsein unterhalten soll — kann eine falsche Mischung dann haben: a) wenn das Blut, welches das Material zu derselben zu liefern hat, nicht ordentlich die Haargefäße durchströmt und in Menge und Beschaffenheit von der Norm abweicht; b) wenn ferner die Blutbestandteile, welche die Ernährungsflüssigkeit zusammensetzen, nicht ordentlich durch die Gefäßwände hindurchdringen können (bei veränderter Durchdringlichkeit dieser Wände oder geänderter Blutbeschaffenheit); c) sodann aber auch, wenn sich der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit (die Lymphe), sowie die Schlacken oder Mauserstoffe, die Trümmer der Gewebe, darin anhäufen und durch die Blut- und Lymphgefäße nicht ordentlich fortgeschafft werden. — Wenn aus irgend einem Grunde (Verstopfung der Blutgefäße, feste Umschnürung, hochgradige Entzündung, Erfrierung, Verbrennung, Zerquetschung u. dergl.) der Blut- und Säftelauf in einem Organe oder Körperteile völlig und dauernd gehemmt wird, dann steht der Stoffwechsel in den betreffenden Organen still, und diese sterben ab, werden „brandig" (d. i. der sog. Brand, Gangrän oder Mortifikation), indem sie entweder eintrocknen, verschrumpfen und sich in eine mumienartige feste schwarze Masse verwandeln (trockner Brand oder Mumifikation), oder sich zu einer weichen, bräunlichen, faulenden Substanz auflösen (feuchter oder fauliger Brand). Gegen die noch gesunden Teile grenzt sich der brandig gewordene durch einen meist lebhaft roten Streifen entzündeten oder in Eiterung begriffenen Gewebes (sog. Demarkations-

linie) ab. Man erkennt das Eintreten des Brandes daran, daß sich der betreffende Körperteil, oft nach vorausgegangenen heftigen Schmerzen, dunkelblaurot oder schwarz färbt, eiskalt wird, jedwede Empfindung verliert und sich mit mehr oder minder großen, übelriechenden Blasen (*Brandblasen*) bedeckt; häufig stellt sich auch Fieber (*Brandfieber*) mit schnellem kleinem Puls und starkem Verfall der Kräfte ein. Eine Heilung des Brandes ist nur dadurch möglich, daß sich das brandige Stück entweder (was seltener der Fall ist) abkapselt oder nach außen abstößt. Die Behandlung hat die Aufgabe, die brandig gewordenen Teile möglichst bald zu entfernen, die Aufsaugung der Brandjauche durch antiseptische Mittel und operative Eingriffe zu verhüten und die Kräfte des Kranken während der Dauer der Abstoßung durch nahrhafte Kost, Wein, Bäder, gute Luft u. dergl. möglichst zu unterstützen.

Die **Zelle** (s. S. 54), *das letzte Formelement aller lebendigen Erscheinungen, sowohl im Gesunden als im Kranken, von welcher alle Thätigkeit des Lebens ausgeht*, ist weit mehr als *Blut* und *Nerv* für den Ausgangspunkt der meisten krankhaften Zustände anzusehen, weshalb denn auch die Wissenschaft (pathologische Anatomie) bei der anatomischen Betrachtung der Krankheit nicht nur die gröberen Veränderungen der Organe, sondern auch diejenigen ihrer kleinsten Teile (Zellen) und zwar mittels mikroskopischer Untersuchung zu ergründen sucht, d. i. die Gewebelehre der kranken Organe oder pathologische Histologie. Das *Leben der Zellen* und vornehmlich die *Zellenvermehrung* (s. S. 55), mit deren Hilfe sich alle Teile unseres Körpers aufbauen, ernähren und thätig sind, kann durch verschiedene Veranlassungen gestört und unnatürlich werden, was dann zunächst zur Entartung desjenigen Teiles, dessen Zellenbildung gerade gestört ist, sonach zu einer auf eine ganz bestimmte Stelle beschränkten, rein *örtlichen* Krankheit führen muß. Da nun aber den Zellen, welche als Elementarorganismen zu betrachten sind, nicht nur eine ganz eigentümliche, durch Reizung anzuregende und vorzugsweise vom Stoffumsatze durch den Sauerstoff (von Oxydationen) abhängige *Thätigkeit*, sondern unzweifelhaft auch noch eine *Anziehungskraft* für bestimmte Materien, zumal des Blutes und der Ernährungsflüssigkeit, zukommt, so kann es sehr leicht geschehen, daß Störungen im Leben der Zellen auf das Blut und die Ernährungsflüssigkeit zurückwirken und diese selbst krank machen, daß also aus einer anfangs rein örtlichen Krankheit eine *allgemeine* oder *konstitutionelle* Krankheit entsteht. Dies kann aber dadurch zustande kommen, daß im Blut und in der Ernährungsflüssigkeit Stoffe, welche die Zellen eigentlich an sich zu ziehen hätten, zurückbleiben, oder daß neue, von den kranken Zellen zubereitete Materien hineintreten. Auf diese Weise kann dann eine anfangs rein örtliche Entartung von Zellen oder Geweben eine allgemeine Blutkrankheit nach sich ziehen und dieses Blutleiden wieder an irgend einer anderen Stelle des Körpers ein örtliches Uebel erzeugen. Die aus den Zellen normaler Gewebe hervorgehenden krankhaften Gebilde sind aber insofern von den normalen abweichend, als die Art oder die Zeit ihrer Entstehung oder ihres Vorkommens eine ungehörige ist, indem sie entweder an einer Stelle oder zu einer Zeit entstehen, wo sie nicht erzeugt werden sollen, oder in einer Menge, welche von der in normalen Geweben abweicht. Die Zellen, durch deren Neubildung nun krankhafte Gebilde erzeugt werden, stammen entweder direkt aus dem *Blute* (besonders wo der Blutstrom träger ist) und sind ausgewanderte, durch die Gefäßwand hindurchgetretene *Blutkörperchen*, und zwar in der Regel *farblose* (s. S. 160), oder es sind (bewegliche, wandernde) *Bindegewebs-* oder *Epithelialzellen* (s. S. 58). Alle diese Zellen können entweder in einer Flüssigkeit (Intercellularflüssigkeit) suspendiert bleiben (z. B. die Eiterkörperchen im Eiter), oder sich zu einem mehr oder weniger weichen (schleimigen) oder zu einem festen (meist bindegewebsfaserigen) Gebilde weiterbilden (organisieren). So gehen aus den Zellen und ihren Metamorphosen entweder wieder verschwindende oder aber dauernd bleibende Gewebe hervor. Im ersteren Falle zerfallen die Gewebe nach vorheriger schleimiger, fettiger oder käsiger Entartung und werden allmählich wieder aufgesaugt, oder die Zellen wandern im unveränderten Zustand wieder in den Blut- oder Lymphstrom zurück. Bei der Bildung bleibender Gewebe kommt es zu (meist bindegewebigen oder epithelialen) Neubildungen oder **Geschwülsten** der verschiedensten Art, Größe und Form (s. später unten). Werden in einem Organ oder Körperteil die Gewebselemente

(z. B. Muskelfasern, Fettzellen, Drüsenzellen) beträchtlich vermehrt, so daß eine auffallende Massen- und Gewichtszunahme des betreffenden Organs entsteht, so pflegt man diesen Zustand als Hypertrophie zu bezeichnen; den umgekehrten Zustand, wobei es durch einen mangelhaften Stoffwechsel zu einem abnormen Schwund der Gewebselemente kommt, nennt man Atrophie oder Schwund. Die Ursachen der Hypertrophie sind gewöhnlich vermehrte Funktionierung (z. B. Herzhypertrophie durch anhaltende Steigerung der Herzthätigkeit) oder chemische und mechanische Reize der verschiedensten Art, die Ursache der Atrophie mangelnde Thätigkeit (z. B. dauernde Unthätigkeit des Muskels), mangelhafte Ernährung und Blutbildung u. dergl. Die Symptome der Hypertrophie bestehen in einer auffallenden Steigerung, die der Atrophie in der Verminderung oder selbst völligen Vernichtung der Funktionen des betreffenden Organs.

Gewöhnlich teilt man die Krankheiten ein: in örtliche und allgemeine.

I. Oertliche oder lokale Krankheiten, d. s. Abweichungen in der (anatomischen oder chemischen) Beschaffenheit oder Thätigkeit der Zellen und Gewebe einzelner Stellen des Körpers.

II. Allgemeine oder konstitutionelle Krankheiten (Konstitutionskrankheiten), d. s. Abweichungen in der Beschaffenheit des ganzen Organismus, mehrerer Organe oder Gewebe; sie sind entweder von Haus aus allgemeine, sofort im Blute selbst auftretende oder sie werden erst durch ein anfangs rein örtliches, nach und nach sich weiter ausbreitendes Leiden erzeugt. Diejenigen allgemeinen Krankheiten, bei welchen die (anatomische oder chemische) Zusammensetzung des Blutes verändert ist, heißen Dyskrasien oder Blutentmischungskrankheiten; solche dagegen, in welchen das Blut durch Aufnahme eines Giftstoffes eine allgemeine Krankheit vermittelt, werden, wenn der schädliche Stoff aus dem unorganischen Reiche oder aus der Pflanzenwelt stammt, Intoxikationen, oder, wenn der schädliche Stoff von einem kranken Tiere oder von einem kranken Menschen herrührt, Infektionen, Vergiftungskrankheiten genannt.

Viele Krankheiten sind mit abnorm gesteigertem Stoffwechsel und erhöhter Körpertemperatur, mit **„Fieber"** verbunden. Hat ein Kranker sehr beschleunigten Puls, über 90 bis 100 Schläge in der Minute (was eine Folge der vermehrten Herzthätigkeit ist), holt er schnell und öfter als sich gehört Atem, über 20mal in der Minute, ist seine Eigenwärme erhöht, über 30° R. oder 38° C. (s. S. 149), geht der Hitze ein Frösteln oder ein stärkerer Frost (Schüttelfrost) vorher, so sagt man „er fiebert" und nennt diesen Zustand „Fieber". Ohne Temperaturerhöhung kein Fieber, auch dann nicht, wenn alle angeführten Erscheinungen vorhanden wären. Die Hitze läßt sich zur Erkennung des Wesens und Grades der fieberhaften Krankheit recht wohl benutzen und soll deshalb öfters mit Hilfe eines in die Achselhöhle, in den Mastdarm oder unter die Zunge gelegten Thermometers gemessen werden. Mit diesen Haupterscheinungen des Fiebers sind dann gewöhnlich noch verbunden: Durst, Appetitlosigkeit, Schweiß, Schmerzen (besonders im Kopfe), dunkler Urin mit Bodensatz, Gefühl von Unwohlsein, Zerschlagensein und Schwäche. Niemals ist das Fieber eine für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die den verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und deshalb stets bloß andeutet, daß irgendwo im Körper etwas nicht in Ordnung, daß eine Er-

krankung vorhanden ist. Häufig wird ein Fieber „nervös", d. h. es treten während seines Verlaufes eine Reihe mehr oder minder schwerer Störungen in der Hirnthätigkeit auf, die wahrscheinlich durch die Einwirkung des überhitzten Blutes auf die feinen Ganglienzellen des Gehirns zustande kommen und mit dem Nachlassen des Fiebers wieder von selbst verschwinden. Zu diesen nervösen Erscheinungen gehören: Gefühl von Eingenommenheit und Wüstheit im Kopfe, Kopfschmerzen der verschiedensten Art, Schwindel, widernatürliche Schläfrigkeit, Phantasieren (Delirien), Schwerbesinnlichkeit, Betäubung, Sinnestäuschungen (Visionen und Hallucinationen: Flockenlesen, Mückenhaschen, Zupfen am Bette); lallende Sprache und schwerbewegliche Zunge, völlige Bewußtlosigkeit, Zusammensinken und Herabrutschen des Körpers im Bette, Untersichgehenlassen von Stuhl und Urin. Am häufigsten führen sog. hitzige Blutkrankheiten oder Blutvergiftungen nervöse Erscheinungen mit sich, und unter diesen sind es vorzugsweise das Nervenfieber oder der Typhus, sowie das Kindbettfieber, die Jauche-, Harn- und Gallenvergiftung des Blutes, die Malariafieber, doch vermag auch häufig schon ein verhältnismäßig geringes Fieber bei Kindern, Frauen und leicht erregbaren Personen derartige nervöse Symptome hervorzurufen.

Forscht man bei einem Fieberkranken nach der Ursache des Fiebers, so findet man, daß entweder irgend ein Organ erkrankt, oder daß das Blut in seiner Beschaffenheit verändert ist. Die letztere Ursache ruft in der Regel das heftigste Fieber hervor und stört sehr häufig auch die Hirnthätigkeit (das Fieber wird nervös). Uebrigens ist die Stärke des Fiebers bei verschiedenen Personen, auch wenn es ganz durch dieselbe Ursache veranlaßt wird, doch eine sehr verschiedene. Es hängt dies von der Reizbarkeit des Nervensystems ab. Daher kommt es denn wohl auch, daß manche Personen bei gewissen Krankheiten, z. B. bei einer Mandelentzündung, kein oder nur ein mäßiges Fieber haben, während andere bei ganz derselben Krankheit sehr heftig fiebern (wie Kinder und Frauen). Deshalb steht der Grad des Fiebers an sich durchaus nicht immer im Verhältnisse zur Schwere und Intensität der Krankheit. Um die Temperatur eines Kranken zu messen, bedient man sich eines guten Quecksilberthermometers, dessen Skala in Fünftel- oder Zehntelgrade eingeteilt ist. Man führt das Instrument, welches man zuerst in der Hand etwas erwärmt, in die vorher von etwaigem Schweiße zu reinigende Achselhöhle ein und schließt diese durch festes Anlegen des Armes an die Brustwand (man lege den Vorderarm auf die Brust). Das Thermometer muß, wenn die Beobachtung genau sein soll, 10 bis 15 Minuten liegen und ist erst dann zu entfernen, wenn das Quecksilber 3 bis 5 Minuten lang nicht mehr gestiegen ist. Die erreichte Höhe ist an dem noch in der Achselhöhle liegenden Instrumente abzulesen; nur bei den sog. Maximalthermometern, deren Quecksilbersäule am Ende der Messung auf dem erreichten höchsten Grad stehen bleibt, darf das Ablesen auch erst nach dem Entfernen aus der Achselhöhle erfolgen. Bei kleinen Kindern führt man das Thermometer in den After ein (hier erreicht es schon nach 5 bis 10 Minuten seinen Höhepunkt). Es ist zweckmäßig, im Laufe einer Krankheit die Messungen zu denselben Tagesstunden vorzunehmen, und eignen sich hierzu am besten die Frühstunden zwischen 7 und 9 Uhr, als der Zeit der mutmaßlich niedrigsten Temperatur, und die Nachmittagsstunden zwischen 4 und 6 Uhr, als der Zeit der mutmaßlich höchsten Temperatur. Bei schweren Erkrankungen werden die Messungen alle 2 bis 4 Stunden wiederholt. Fieberverdächtig sind alle in der Achselhöhle gemessenen Temperaturen, welche über 38° C. steigen; man bezeichnet 38,0° als hochnormal, weil diese Temperatur häufig auch bei nicht fieberhaft Erkrankten vorkommt; 38,1 bis 38,5° als subfebrile (dem Fieber nachstehende) Temperatur; 38,6 bis 39° als leichtes Fieber; 39,1 bis 40° als Fieber; 40,1 bis 42° als hohes bis sehr hohes Fieber; geht die Temperatur über 42° C. hinaus, so ist dies ein Zeichen des herannahenden Todes (sog. prämortale Temperaturfteigerung); die höchste, überhaupt beobachtete Tempe-

ratur betrug 44° C. Sinkt die Temperatur plötzlich auf 35 bis 33° C. herab, so erfolgt gewöhnlich ein plötzlicher und gefährlicher Kollaps oder Kräfteverfall, welcher schleuniges Darreichen von herzstärkenden Mitteln (starkem Wein, Cognac, starkem Kaffee, Aether u. s. w.) erheischt. — Erleidet während des Fieberverlaufs die Temperatur tags über nur geringe Schwankungen, so nennt man das Fieber ein anhaltendes oder kontinuierliches; zeigt es gewisse regelmäßige Schwankungen, so daß die Temperatur früh am niedrigsten, abends am höchsten ist, so heißt es ein nachlassendes oder remittierendes; besteht es aus einzelnen, durch eine fieberfreie Zwischenzeit von bestimmter Dauer voneinander getrennten Fieberanfällen, so spricht man von einem aussetzenden oder intermittierenden Fieber. Sehr lange anhaltende, mit starker Konsumtion des Körpers verbundene Fieber werden hektische oder Zehrfieber genannt.

Jedes länger anhaltende und mit erheblicherer Temperatursteigerung verbundene Fieber ist als eine ernste, mit mannigfachen Gefahren verknüpfte Störung zu betrachten; es bewirkt nicht nur infolge des beschleunigten Stoffwechsels und dadurch erhöhten Eiweißumsatzes eine oft schnelle Konsumtion des Körpers, sondern führt auch direkt durch die anhaltende Ueberheizung des Blutes zu schweren Ernährungsstörungen (sog. parenchymatösen Entartungen) des Gehirns, der Leber und Nieren, des Herzens und anderer lebenswichtiger Organe, wodurch plötzliche Lähmung des Herzens und des Centralnervensystems und damit plötzlich der Tod eintreten können. Jedes Fieber soll deshalb ernst genommen und verständig behandelt werden. Die Behandlung von fieberhaften Krankheiten verlangt aber: der Patient muß durchaus ins Bett; er muß sich in jeder Hinsicht ruhig verhalten, in reiner, mäßig warmer Luft atmen (bei geöffneten Fenstern), den großen Durst durch reichliches kühles Getränk (am besten reines Wasser) stillen und leichte, reizlose und sparsame Diät halten („Fieberdiät", s. S. 582). Bei anhaltend hohem Fieber ist die abnorm erhöhte Körpertemperatur durch laue Bäder, kalte Waschungen oder kalte Einpackungen (siehe S. 581) möglichst herabzusetzen.

Weiterhin spricht man von **entzündlichen Krankheiten**, d. h von solchen, bei denen in irgend einem Organe die feinsten Pulsaderästchen und Haargefäße über eine größere oder kleinere Stelle durch angehäuftes Blut widernatürlich ausgedehnt sind und der Blutstrom in denselben verlangsamt ist, so daß infolgedessen zahlreiche Blutkörperchen sich an die Wand des erweiterten Gefäßes anlegen. Daher kommt es denn, daß die entzündete Stelle sehr rot, geschwollen, heiß und, enthält sie Empfindungsnerven, auch schmerzhaft ist. Bei einem solchen Zustande der (erweiterten, mit stockendem Blute überfüllten und in ihren Wänden verdünnten) Haargefäße tritt nun aus dem Blute dieser Haargefäße nicht mehr die gewöhnliche Ernährungsflüssigkeit (s. S. 157) aus, sondern neben farbigen und vorzugsweise farblosen Blutkörperchen ein mehr oder weniger normales Plasma, welches entweder flüssig bleibt oder gerinnt und die aus den Blutgefäßen ausgewanderten farblosen Blutkörperchen, welche nunmehr Eiterkörperchen (s. S. 187) heißen, mehr oder minder innig einschließt. Es wird „Ausgeschwitztes oder Exsudat" genannt und gibt je nach seiner Beschaffenheit, wenn es nämlich nicht bald wieder aufgesaugt und weggeführt (zerteilt) wird, entweder zur Bildung neuen, sog. Aftergewebes, oder zur Zerstörung (Abszeßbildung, Vereiterung, Verschwärung, selbst zum brandigen Absterben) des entzündeten Teiles Veranlassung.

Die Entzündung wird in den meisten Fällen durch mechanische oder chemische Schädlichkeiten (Stich, Schnitt, Quetschung, fremde Körper, hohe Hitze und Kälte, ätzende Alkalien, Säuren, scharfe Stoffe u. dergl.) hervorgerufen, welche auf den entzündeten Teil unmittelbar oder mittelbar einwirken; in anderen Fällen sind es mikrosko-

pisch kleinste Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien (s. S. 570), welche durch ihr Eindringen in den Körper entzündliche Krankheiten verursachen. Nach dem Grade und der Ausdehnung der Entzündung ruft die letztere schwächeres oder heftigeres Fieber hervor, welches durch Aufnahme gewisser schädlicher Produkte des gesteigerten Stoffwechsels aus dem entzündeten Organ in die Blutmasse entsteht und bei der Entzündung innerer, der Untersuchung schwer zugänglicher Organe ein sehr wichtiges diagnostisches Merkmal abgeben kann. Der Entzündungszustand ist die Ursache der meisten örtlichen Veränderungen (der sog. Neubildungen und organischen Fehler), aber auch die hauptsächlichste Ursache der Wundheilung. Den geringeren, schnell vorübergehenden und ohne auffällige Ausschwitzung einhergehenden Grad des entzündlichen Zustandes pflegt man auch Blutwallung oder Kongestion zu nennen.

Bei Behandlung einer Entzündung versucht man zunächst das angehäufte und stockende Blut wieder flott zu machen und wegzuschaffen. Bei äußeren Entzündungen gelingt dies am ehesten durch Druck und Kälte (kalte Umschläge, Eisbeutel), welche eine Zusammenziehung der erweiterten Gefäßchen veranlassen; bei inneren Entzündungen aber, die sich gewöhnlich erst nach Bildung des Exsudates mit Sicherheit erkennen lassen, wird das Flottmachen des stauenden Blutes weder durch Aderlässe, wie man früher glaubte, noch durch Blutegel erreicht. Deshalb muß man in den allermeisten Fällen das Ausgeschwitzte entweder wegzuschaffen oder so viel als möglich unschädlich zu machen trachten. Denn hat sich aus diesem einmal neues und krankhaftes Gewebe hervorgebildet, dann läßt sich damit oft nicht viel mehr anfangen. Das Ausgeschwitzte ist natürlich bei seiner ersten Absetzung aus dem Blute stets flüssig, kann aber sehr bald, wenn viel Faserstoff (oder die denselben bildenden Eiweißkörper, s. S. 160) darin vorhanden ist, erstarren (gerinnen) oder nach dem Festwerden sich wieder verflüssigen, um dann zu Eiter oder durch Fäulnis zur Jauche umgewandelt zu werden. Das beste Mittel zur Entfernung und schnelleren Umwandlung des Ausgeschwitzten ist die Wärme (besonders in Gestalt feuchtwarmer Umschläge) bei vollkommener Ruhe und zweckmäßiger Lagerung des entzündeten Körperteils; hat sich bereits Eiter gebildet, so ist derselbe möglichst frühzeitig, am besten durch einen Einschnitt, zu entfernen. Das diätetische Verfahren bei Entzündungen richte sich nach dem Grade des (entzündlichen) Fiebers (s. S. 582) und nach dem erkrankten Organe (siehe später bei den Entzündungen der einzelnen Organe).

Von selbst entsteht keine Krankheit; eine jede Krankheit bedarf zu ihrem Entstehen einer bestimmten Veranlassung (Krankheitsursache, Noxe oder Schädlichkeit), und diese kommt entweder von der Außenwelt her oder wird innerhalb unseres Körpers selbst gegeben. In sehr vielen Fällen ist die Ursache, welche eine Krankheit hervorrief, gar nicht zu erforschen; sehr häufig erzeugt ferner ein und dieselbe Schädlichkeit, z. B. Erkältung, nicht nur bei verschiedenen Personen eine ganz verschiedene Krankheit, sondern auch bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten; ebenso rufen nicht selten die allerverschiedensten Krankheitsursachen bei verschiedenen und bei denselben Personen ein und dieselbe Krankheit hervor. Die größere Geneigtheit des Körpers oder einzelner Teile durch (Gelegenheits-) Ursachen in Krankheit versetzt zu werden, pflegt man als Disposition oder Anlage zu Krankheiten (im allgemeinen oder nur zu bestimmten Uebeln) zu bezeichnen, und diese kann angeboren oder (durch vorbereitende Ursachen) erworben sein. Krankheiten, Seuchen, vorzeitiger Tod sind meistens nichts als die einfachen und notwendigen Folgen unserer Lebensverhältnisse, gewöhnlich der mangelhaften Erfüllung unserer Lebensbedürfnisse, und deshalb bei richtiger Erfüllung dieser Bedürfnisse, sowie bei naturgemäßer Einrichtung unserer Lebensverhältnisse zum großen Teil recht leicht zu verhüten (s. S. 321). Besonders sind es Laster, Ausschwei-

fungen und andauernde Gemütsaffekte jedweder Art, welche die Gesundheit untergraben und der Krankheit Thür und Thor öffnen; jähzornige, aufbrausende und heftige Charaktere erreichen selten ein hohes Alter, und die Laster (Trunksucht, Völlerei, Faulheit, geschlechtliche Ausschweifung, Spielsucht und wie sie sonst alle heißen) zerrütten sämtlich über lang oder kurz Körper und Geist. — Eine andere wichtige Krankheitsursache sind jene winzig kleinen Organismen (Mikrobien) aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien, die wir schon oben S. 47 und 50 als die Ursache der Fäulnis- und Gärungsprozesse kennen lernten, und die auch unter gewissen Umständen durch ihr Eindringen in den Körper die Ursache schwerer Erkrankungen, der sog. infektiösen oder ansteckenden Krankheiten, werden können. Um ihre genauere Erforschung haben sich besonders Robert Koch und seine Schüler die größten Verdienste erworben.

Die Bakterien vermehren sich durch Teilung oder Spaltung (daher auch ihr Name Spaltpilze) und gehören zu den kleinsten überhaupt bekannten Organismen; sie sind so winzig klein, daß von manchen Arten 600 Millionen in einem Kubikmillimeter Platz haben. Was ihnen aber an Größe abgeht, ersetzen sie, sobald sie einen günstigen Nährboden finden, durch ihre schnelle und außerordentlich ausgiebige Vermehrung, worauf ihre oft schreckliche Wirkung beruht. Solch eine Teilung einer Bakterienzelle geht ungefähr in einer halben Stunde vor sich; in der nächsten halben Stunde werden dann aus vier Zellen acht, und so geht die Vermehrung in geometrischer Progression weiter fort, so daß nach 24 Stunden über 16 Millionen, nach zwei Tagen über 280 Billionen solcher kleiner Organismen vorhanden sein können. Die außerordentlich verderbliche Wirkung, welche manche dieser Spaltpilze unter Umständen auf unseren Körper ausüben können, beruht teils darauf, daß sie zu ihrem eigenen Leben sehr viel Sauerstoff brauchen und diesen den Zellen unseres Körpers entziehen, teils darauf, daß sie gewisse sehr giftige Stoffwechselprodukte (sog. Ptomaine oder Toxalbumine, giftige Eiweißstoffe) absondern, welche den Körper ihres Wirtes

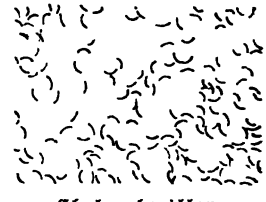
Fig. 101.

Milzbrandbacillen, 650 mal vergrößert.
a. Bacillen. b. Blutkörperchen.

Fig. 102.

Tuberkelbacillen, 700 mal vergrößert.
a. Bacillen. b. Epithelzellen und Eiterkörperchen.

Fig. 103.



Cholerabacillen, 600 mal vergrößert.

durchdringen und vergiften. Uebrigens sind keineswegs alle Spaltpilze so gefährliche Feinde unseres Körpers; es finden sich immer in unserer Mundhöhle, in unserem Darmkanal, im Atmungsapparat eine ganze Anzahl von Bakterien, die nur als zufällige und harmlose Schmarotzer zu betrachten sind, ja einige sind sogar von größtem Nutzen für uns, da sie eine Reihe von wichtigen Zersetzungen der Nahrungsmittel in unserem Verdauungsapparate bewirken. Es sind immer nur ganz bestimmte Arten von Bakterien, welche als Krankheitserreger wirken und durch ihr Eindringen in den Körper ganz bestimmte Krankheiten hervorrufen, wovon später bei den Infektionskrankheiten ausführlicher die Rede sein soll. Diese pathogenen (krankheitserregenden) Bakterien besitzen teils eine rundliche (Mikrokokken), teils eine

stäbchenförmige (Bacillen), teils eine schraubenförmige (Spirillen) Gestalt und pflanzen sich durch Teilung, sowie durch Bildung von sog. Sporen oder Dauerformen fort, welch letzteren eine außerordentlich große Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse aller Art (Nahrungsmangel, Hitze, Kälte, Trockenheit) zukommt. Der modernen Bakteriologie ist es, dank den genialen Untersuchungsmethoden von Robert Koch, gelungen, die verschiedenartigen pathogenen Bakterien für sich zu isolieren, sie außerhalb des tierischen und menschlichen Körpers auf geeigneten flüssigen Nährböden (Blutserum, Fleischsaft, Kartoffeln, Gelatine, Agar-Agar u. a.) ohne Beimengung anderer Bakterien, in sog. Reinkulturen, isoliert weiter zu züchten und durch die Uebertragung solcher Reinkulturen auf gesunde lebende Versuchstiere in diesen die betreffende Krankheit hervorzurufen, also den experimentellen Beweis für den parasitären Ursprung dieser Krankheit zu erbringen.

Zum Glück besitzt unser Körper im gesunden Zustande eine ganze Menge von Einrichtungen, welche das Eindringen dieser unwillkommenen Gäste erschweren oder ganz unmöglich machen. Zunächst versperrt ihnen an unserer Oberfläche die Haut, solange sie gesund und unverletzt ist, völlig den Weg in das Innere; erst wenn durch Verletzungen oder Wunden eine Lücke in ihr entstanden, können Bakterien rasch wie durch eine Bresche in sie eindringen und die oft so gefährlichen Wundkrankheiten verursachen. Ganz ähnlich verhält es sich mit unseren Schleimhäuten, welche im gesunden Zustande zahlreiche Eigenschaften (ein festes, undurchdringliches Epithel, Flimmerbewegung u. a.) besitzen, um das Eindringen der Spaltpilze sicher zu verhüten; nur wenn durch Katarrhe und Entzündungen das feste Gefüge des Epithels gelockert ist, steht ihnen der Weg in das Innere offen. Ebenso vermag sich der gesunde Magen und Darm durch den Magensaft, durch scharfe Säuren und durch die Fermente unseres Körpers der unwillkommenen Eindringlinge zu erwehren; gelangen z. B. die Cholerabacillen in einen gesunden Magen mit sauer reagierendem Magensaft, so werden sie rasch, noch ehe sie in den Darm gelangen, unschädlich gemacht, wogegen bei Diätfehlern und Magenkatarrh (wobei die saure Reaktion des Magensaftes aufhört) der Bacillus unversehrt den Magen passiert, um im Darm sein Zerstörungswerk zu beginnen. Auch dann noch, wenn die Spaltpilze bereits in das Innere unseres Körpers eingedrungen sind, besitzt der letztere doch noch Vorrichtungen, um sich der gefährlichen Gegner zu erwehren; die weißen Blutkörperchen sind es, die sich in reichlicher Anzahl an der bedrohten Stelle einfinden, hier eine Eiterung verursachen und den Kampf mit den unheilbringenden Bakterien aufnehmen. Wie dieser Kampf ausfällt, hängt ganz von der Konstitution des Körpers ab. In einem gesunden, kräftigen Körper gelingt es meist dem weißen Blutkörperchen, den Bacillus zu umschließen, in sein Inneres aufzunehmen und ihn unschädlich zu machen, indem es ihn gewissermaßen frißt (daher der Name Phagocyte oder Freßzelle), während beim Schwächlichen und Entkräfteten gewöhnlich der Bacillus das weiße Blutkörperchen zerstört. Nach anderen Forschern besitzt auch das Blutwasser, das sog. Serum (s. S. 161), bakterientötende Eigenschaften. Es geht hieraus hervor, daß die besten Schutzmaßregeln gegen diese unsichtbaren Feinde unserer Gesundheit neben der peinlichsten Reinlichkeit (welche dem Gedeihen der Bakterien hinderlich ist) in einer vernünftigen Abhärtung und Kräftigung unseres Körpers bestehen.

Auch die **Idiosynkrasie** spielt beim Entstehen mancher krankhafter Erscheinungen eine gewisse Rolle. Man versteht darunter eine eigentümliche, meistens von der Regel abweichende Empfänglichkeit des Organismus für bestimmte äußere Einflüsse und Reize, mit Erzeugung ganz bestimmter und eigentümlicher Erscheinungen durch dieselben. Solche idiosynkratische Erscheinungen, entweder in widernatürlichen Empfindungen oder Funktions- und Gewebsstörungen bestehend, können sein: unüberwindlicher Widerwille gegen gewisse Speisen, Getränke, Gerüche, Töne u. s. w.; Ausschläge (Nesselsucht) oder gerötete Anschwellungen dieses oder jenes äußeren Teiles (der Lippe, Nase) nach dem Genusse bestimmter Nahrungs- und Genußmittel (z. B. von Krebsen, Erdbeeren, Austern); Unempfindlichkeit gegen Eindrücke, die in der Regel jeden affizieren; Abweichungen im Begehrungsvermögen, wodurch Dinge, die man sonst gewöhnlich verabscheut, als Annehmlichkeit begehrt werden. Manche Idiosynkrasien bestehen während des ganzen Lebens einer Person, andere nur einige Zeit in

diesem oder jenem Lebensalter (in den Entwickelungsjahren), und noch andere nur bei gewissen Zuständen, wie z. B. die sog. Gelüste und Abneigungen bei schwangeren, nervösen und hysterischen Frauen.

Eine **Gewöhnung** oder **Abhärtung gegen Krankheitsursachen** kann, wie die tägliche Erfahrung zeigt, recht wohl stattfinden. Bekannt ist, wie sehr wir uns mit der Zeit an gewisse Gifte gewöhnen; man denke in dieser Beziehung nur an die Tabakraucher und Schnupfer, an die Alkoholtrinker, Opium- und Arsenikesser u. a. Auch an Kontagien und Miasmen scheint sich unter Umständen der Körper gewöhnen zu können. Am ehesten gelingt es, unseren Körper durch eine vernünftige Abhärtung an Temperaturwechsel zu gewöhnen und dadurch Katarrhe, Rheumatismen und andere Erkältungskrankheiten von uns fern zu halten. Die Hauptmittel der körperlichen Abhärtung sind aber: kalte, frische, reine Luft (Morgenluft, Gebirgsluft, Winterluft), kaltes Wasser (Waschungen, Fluß- und Seebäder, Wellenbäder, Douchen), einfache Kost, leichte Kleidung, kühles und hartes Nachtlager, sowie passende Körperbewegung (Turnen, Schwimmen, Rudern, Fechten, Reiten, Radfahren, Kegeln, Fußreisen u. dergl.).

Zum Erkennen einer Krankheit (d. h. zum Ergründen der den Krankheitserscheinungen zu Grunde liegenden und infolge gestörten Stoffwechsels erzeugten materiellen Veränderung eines Teiles unseres Körpers) reichen nun aber nicht etwa bloß die Empfindungen des Kranken (d. s. die subjektiven Symptome) oder die auffälligen Störungen in der Thätigkeit gewisser Organe (d. s. die funktionellen Symptome) hin, sondern es ist das genaue Erforschen der materiellen Zustände und Eigenschaften der Organe (d. s. die materiellen und physikalischen Symptome) ganz unentbehrlich. Die Erforschung dieser Symptome, die für den Arzt den allergrößten Wert haben, da sie bestimmte sichtbare, hörbare, fühlbare, zähl-, meß- und wägbare Veränderungen andeuten, ist nun aber bloß mit Hilfe der sog. physikalischen Diagnostik möglich: durch Besichtigen (Inspektion), Befühlen (Palpation), Beklopfen (Perkussion) und Behorchen (Auskultation), durch chemische, mikroskopische und thermometrische Untersuchungen. Sie allein kann mit Sicherheit eine (überhaupt erkennbare) Krankheit erkennen lassen, und einem Arzte, der diese Untersuchungsmethode beim Kranken nicht anwendet, darf man durchaus kein Vertrauen schenken. Sie ist auch schon insofern ganz unentbehrlich, als bisweilen ganz verschiedene Krankheiten doch ganz dieselben subjektiven und funktionellen Symptome haben können, niemals aber dieselben physikalischen; auch kommt es vor, daß eine und dieselbe Krankheit in verschiedenen Fällen ganz verschiedene Empfindungen und Funktionsstörungen hervorruft.

Heilung der Krankheiten. Es steht fest, daß die allermeisten inneren Krankheiten ohne Arznei nur bei einem vernünftigen diätetischen Verfahren heilen, und daß nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Fällen besteht, wo ein medikamentöses Eingreifen des Arztes von entschiedenem Erfolge ist. Allerdings gibt es noch viele Leiden, die weder vom Arzte, noch von der Natur entfernt werden können, und bei denen der Arzt nur die begleitenden Beschwerden zu lindern und zu beseitigen, und dadurch

die Krankheit zu erleichtern und erträglicher zu machen imstande ist. Dagegen vermag die Kunst des Arztes viel auf dem Gebiete der Chirurgie, der Geburtshilfe, der Augen-, Ohren- und Kehlkopfkrankheiten und leistet hier auch in der That zum Teil ganz Hervorragendes. Um nun aber dem Leser Gelegenheit zu geben, sich seine eigenen Gedanken, Ansichten und Urteile über die Heilung von Krankheiten zu bilden, sollen ihm folgende Thatsachen vorgeführt werden. 1. Seit Bestehen der Heilkunst, also seit Jahrtausenden, sind kranke Menschen bei den allerverschiedenartigsten Heilmethoden, Charlatanerien und Hokuspokussen gesund geworden. Auch jetzt ist dies noch der Fall, und Kranke gesunden ebenso bei der allopathischen wie bei der homöopathischen Behandlung, bei der hydropathischen wie bei der Kneippschen, Prießnitzschen, gymnastischen, magnetischen, sympathischen und Natur-Heilkünstelei. — 2. Bei ein und derselben Krankheit werden, nach der Behauptung verschiedener Heilkünstler, die allerverschiedenartigsten Mittel, aus allen Naturreichen und Weltgegenden stammend, mit dem besten Erfolge angewendet. — 3. Ein und dasselbe Heilmittel und ganz dieselbe Heilmethode (z. B. der Naturärzte) hilft angeblich bei den allerverschiedenartigsten Krankheiten. Man sehe sich nur in den Heilmittellehren um, und man wird staunen. — 4. In den Apotheken sind eine Unmasse von Arzneistoffen aufgestapelt, die zur Zeit als ganz nutzlos nicht mehr in Gebrauch gezogen werden, früher aber als äußerst heilsam bei einer oder bei vielen Krankheiten gepriesen wurden. — 5. Die verschiedenen medizinischen Autoritäten behandeln ganz dieselbe Krankheit oft auf ganz verschiedene Weise. — 6. Dieselben medizinischen Autoritäten behandeln ganz dieselbe Krankheit zu verschiedenen Zeiten ganz anders. — 7. Sehr viele tüchtige Aerzte, die in jüngeren Jahren viel Medizin verschrieben, gehen in älteren Jahren, bei gereifter Erfahrung, zu einer mehr diätetischen Behandlung der Krankheiten über. — 8. Charlatane mit Geheimmitteln, naturheilkünstelnde Pfarrer, Schuster, Schneider, Handschuhmacher u. dergl. haben bei Behandlung von Krankheiten oft dieselben glücklichen Erfolge, wie die gelehrtesten und geheimsten Sanitäts-, Hof- und Medizinalräte. — 9. Sehr viele Kranke werden ohne alle Arznei und ohne Arzt von selbst gesund. — Welchen Gedanken müssen denn nun diese Thatsachen bei einem Menschen, der denken gelernt hat, wohl hervorrufen? Ohne Zweifel den: die Heilung von Krankheiten muß doch wohl von etwas anderem abhängig sein, als von den dagegen angewendeten Arzneien, Kuren, Hokuspokussen, Geheimmitteln u. dergl. Und so ist es auch. Schon Hippokrates, der Vater der Medizin, erklärte vor mehr als 2000 Jahren: die Natur ist es, welche die Krankheiten heilt. Und nun merke man sich endlich einmal: Kranke werden bei der verschiedenartigsten Behandlungsart ebenso, wie auch ohne Arznei, gesund. Dies kommt daher, weil unser Körper, und zwar zu unserem großen Glücke, so eingerichtet ist, daß krankhafte Veränderungen innerhalb desselben solche Vorgänge nach sich ziehen, durch welche die allermeisten, besonders fieberhafte Krankheiten vollständig oder doch teilweise, bald schneller, bald lang-

samer, gehoben werden. Man bezeichnet jene heilsamen Vorgänge, welche ohne Arzt und Arzneien Krankheiten heilen, als Naturheilungsprozesse. Sie sind es ausschließlich, welche die allermeisten Kranken gesund machen, und welche einer Unzahl von allopathischen Arzneien, homöopathischen, sympathetischen und Kneippschen Kuren, von Geheimmitteln und von allerhand Heilfirlefanz zu dem Rufe von wirklich heilsamen Heilmitteln verhalfen. Man glaube nun aber ja nicht etwa, daß jene Naturheilungsprozesse, die der gebildete Heilkünstler in ihrem Verlaufe — der bei den verschiedenen Krankheiten ein ganz verschiedener ist — genau kennen und durch ein passendes diätetisches Verfahren unterstützen muß, daß diese, wie der ungebildete Naturarzt meint, bei allen Krankheiten ganz auf dieselbe Weise (z. B. durch kalte nasse Einwickelungen) gefördert werden können. Ganz im Gegenteil, bei jeder Krankheit verlangt der dieser Krankheit eigentümliche Naturheilungsprozeß seine ganz bestimmte diätetische Behandlung, was bei der Behandlung einer jeden Krankheit wohl zu beachten ist.

Beispiele, wie die Natur heilt. — Stechen wir uns einen Splitter tief ins Fleisch und ziehen denselben nicht wieder heraus, so bildet sich zunächst in seinem Umkreise eine Anhäufung von Blut in den feinsten Aederchen (Entzündung mit Röte, Hitze, Geschwulst und Schmerz), und sehr bald tritt aus diesem Blute eine mit farblosen (weißen) Blutkörperchen erfüllte Feuchtigkeit (Ausschwitzung, Exsudat) heraus, welche entweder zur Bildung von neuem Bindegewebe oder von Eiter Veranlassung gibt. Im ersteren Falle entwickelt sich dann eine feste schwielige Masse rings um den Splitter, welcher dadurch in eine Kapsel eingeschlossen und nun, ohne noch weiter zu schaden, zeitlebens im Fleische sitzen bleiben kann. Im letzteren Falle zerweicht der Eiter die umliegenden Festteile und bahnt sich selbst, sowie auch dem Splitter, einen Weg nach außen, worauf dann die wunde Stelle vernarbt. Auf dieselbe Weise werden eingedrungene Kugeln oder Schrotkörner entweder eingekapselt und so unschädlich gemacht oder mit dem entstandenen Eiter nach außen entfernt. Und das alles geschieht ohne ärztliche Hilfe.

Bei der **Lungenentzündung** schwitzt aus den feinen Aederchen, welche die Lungenbläschen umspinnen und die mit widernatürlich viel Blut erfüllt sind, eine dickliche (Blutkörperchen enthaltende) Flüssigkeit in die Höhlen dieser Bläschen aus. Dieses Ausgeschwitzte wird fest und treibt alle Luft aus dem kranken Lungenstücke heraus, so daß hier die Lunge nun nicht mehr atmen kann. Die Natur, niemals aber der Arzt, macht nun diese zum Atmen ganz untaugliche Lunge dadurch wieder zu ihrer Funktion tauglich, daß sie das Festgeronnene zu einer eiterartigen Flüssigkeit zerweicht, die dann ausgehustet oder aufgesaugt wird, worauf die Lunge wieder vollständig gesund ist. Hier kann der Arzt nur durch die Luft, welche er den Kranken einatmen läßt und welche mäßig warm und feucht sein muß, und durch ein geeignetes diätetisches Verhalten die Heilung befördern.

Auch bei der **Lungenschwindsucht** schafft die Natur nicht selten an ein Wunder grenzende Hilfe. Abgesehen davon, daß sie plötzlich einen Stillstand in der Bildung der die Lunge zerstörenden käsigen, zu eiter- und jaucheartiger Masse zerfließenden Schwindsuchtsmaterie (Tuberkelmasse) macht, so schützt sie auch die noch gesunde Lunge vor Zerstörung. Wie oben beim Splitter wird nämlich im Umkreise des schwindsüchtigen Lungenstücks durch eine Entzündung und Ausschwitzung eine feste, sehnige, narbige Masse erzeugt, welche teils eine unzerstörbare Grenze zwischen kranker und gesunder Lunge bildet, teils die Blutgefäße verschließt, so daß nicht so leicht eine tödliche Blutung eintreten kann, teils eine Verwachsung zwischen Lunge und Brustwand veranlaßt, wodurch der tödliche Austritt von Luft aus der Lunge in die Brusthöhle verhindert wird. Durch Arznei ist auch nicht im geringsten auf diese heilsamen Prozesse bei der Lungenschwindsucht hinzuwirken, wohl aber durch ein richtiges diätetisches Verfahren (siehe später unter Lungenkrankheiten).

Beim **Schlagflusse**, bei welchem der Kranke eine Lähmung der einen Hälfte seines Körpers erleidet, zerreißen Blutgefäßchen im Gehirne, und das nun ausfließende Blut hebt die Thätigkeit der zur gelähmten Seite des Körpers hingehenden Nerven auf. Wird das ausgeflossene Blut wieder weggeschafft (aufgesaugt, wie bei einer Brausche), so verschwindet auch die Lähmung sehr oft vollständig, und der vom Schlage Gerührte wird wieder ganz gesund. Dieses Wegschaffen des Blutes besorgt aber ganz allein der Naturheilungsprozeß, und der Arzt kann dabei auch nicht das geringste thun. Wohl aber kann er dafür sorgen, daß alles, was dem Naturheilungsprozeß hindernd entgegentreten könnte, von dem Kranken sorgsam ferngehalten wird.

Daß viele **Blutungen** ganz von selbst stille stehen, hat seinen Grund darin, daß sich die verletzten blutenden Adern zusammenziehen und mit geronnenem, sich in einen festen Pfropf verwandelnden Blute (s. S. 161) verstopfen. Wer an das Blutversprechen glaubt, versündigt sich geradezu am Menschenverstande.

Damit soll nun aber durchaus nicht gesagt sein, daß der Naturheilungsprozeß immer und unter allen Verhältnissen die Ausgleichung der vorhandenen Störung zu erreichen vermag, und daß die Beratung eines tüchtigen wissenschaftlich gebildeten Arztes bei der Behandlung von Krankheiten entbehrlich sei. Nicht jede Blutung, die durch die Unterbindung, eine geringfügige Handleistung des Arztes, sicher und dauernd gestillt worden wäre, kommt durch den Naturheilungsprozeß zum Stehen, sondern kann, sich selbst überlassen, zum Verblutungstode führen; nicht jeder Splitter, nicht jede Kugel, die vielleicht mit Leichtigkeit durch einen kleinen Einschnitt zu entfernen wäre, wird durch den Naturheilungsprozeß eingekapselt oder nach außen geschafft, sondern erzeugt gelegentlich auch schwere Wundkrankheiten oder tödlichen Starrkrampf; manches Wechselfieber, das durch ein paar starke Dosen Chinin sicher geheilt worden wäre, hat, sich selbst überlassen, dauerndes Siechtum zur Folge gehabt, und oft genug erreicht der Arzt durch energischere Mittel (Aetzen, Abbinden, Abschneiden, Spalten von Fistelgängen u. dergl.) viel schneller und sicherer, was die Natur nur weit langsamer und nur auf Umwegen zu erreichen vermag. Ja in manchen Fällen ist die Natur ohne gehörige Unterstützung seitens der Kunst gar nicht imstande, eine befriedigende Ausgleichung der vorhandenen Störung zuwege zu bringen. Wenn sich ein Darmbruch einklemmt, d. h. wenn ein in einem Bruchsack befindliches Darmstück durch Einschnürung seitens der Bruchpforte von seinen in der Bauchhöhle liegenden Partien abgeschnürt wird, so erfolgt in den meisten Fällen eine Entzündung und brandige Erweichung der eingeklemmten Darmschlinge, welche eine heftige allgemeine Bauchfellentzündung und damit den Tod zur Folge hat. Uebersteht der Kranke ausnahmsweise diese schwere Entzündung, so erfolgt die Heilung nur mit Hinterlassung eines widernatürlichen Afters, also eines lebenslänglichen, abscheulichen und äußerst lästigen Uebels. Wie ganz anders, wenn der Arzt rechtzeitig eingreift und vermittelst der Bruchoperation die einschnürenden Teile künstlich durchtrennt; dann erfolgt die Heilung meist in kürzester Frist und ohne Hinterlassung irgend welcher weiteren Störung. Ganz dasselbe gilt von zahlreichen anderen chirurgischen Krankheiten und von manchen schweren Geburtshindernissen, welche die Natur gleichfalls ohne Unterstützung der Kunst schlechterdings nicht zu überwinden vermag. Ein erfahrener Arzt kann eben vielfach die äußeren Verhältnisse, welche auf das Kranksein wirken, vorteilhaft regulieren und neue

äußere günstige Bedingungen setzen, welche ohne sein Zuthun sicher nicht eingetreten wären; er wird es am besten verstehen, die vorhandenen physiologischen Kräfte und Einrichtungen des Körpers möglichst vorteilhaft zu benutzen, um durch sie, unter künstlicher Herbeiführung günstigerer äußerer Bedingungen, den möglichst günstigen Ausgang der Krankheit zu erzielen. In diesem Sinne haben die wahrhaft aufgeklärten Aerzte aller Zeiten immer offen und ehrlich bekannt, daß sie nicht Meister, sondern bloß Diener der Natur (ministri naturae) seien.

Die **diätetische Behandlung der Krankheiten** richtet ihr ganzes Augenmerk auf den Gang des Naturheilungsprozesses, welchen die vorhandene Krankheit einschlägt und welcher auf passende, also bei verschiedenen Krankheiten auf verschiedene Weise zu unterstützen ist. Passend und vernünftig ist diese Behandlungsweise aber nur dann, wenn sie dem jedesmaligen Krankheitsfalle genau entspricht. Es ist entsetzlich unvernünftig, alle Krankheiten mit ein und demselben Mittel und auf ein und dieselbe Weise (z. B. durch kaltes Wasser) heilen zu wollen. Leider verstehen die meisten, Laien wie Aerzte, unter „diätetischer Behandlung" ein Nichtsthun beim Kranksein oder, wie die Naturärzte, „kaltnasses Einwickeln".

Beim Kranksein liegt zwischen dem Nichtsthun (d. h. dem in gewohnter Weise Fortleben) und dem Medizinieren (Arzneischlucken) noch eine Behandlungsart des erkrankten Körpers mitten inne, die „diätetische", die freilich, aber ganz ungerechterweise, von Laien und leider auch noch von vielen Aerzten, für nichts angesehen wird, obschon sie die naturgemäßeste (physiologische) ist, und da sie die genaueste Kenntnis von der Einrichtung und Oekonomie unseres gesunden und kranken Organismus, sowie von den verschiedenen Naturheilungsprozessen verlangt, auch nur von wirklich wissenschaftlich gebildeten Aerzten angeordnet werden kann. Sie allein ist es, welche Krankheiten verhüten, im Keime ersticken oder am gefahrvollen Umsichgreifen verhindern kann. Es gehört wahrlich kein großes Wissen und kein besonderes Genie dazu, um dieses oder jenes von den angepriesenen Arzneimitteln bei dieser oder jener ausgebildeten Krankheit verschreiben zu können, oder gar, wie dies die homöopathischen Aerzte und Laien thun, gegen hervortretende Krankheitserscheinungen ein im homöopathischen Haus-, Familien- und Reisearzte empfohlenes Mittelchen aus der homöopathischen Haus-, Taschen- und Reiseapotheke hervorzulangen, oder jedweden Kranken in naßkalte Betttücher zu wickeln. Wohl aber bedarf es großer Umsicht und richtigen Wissens, bei einem Kranken ein passendes Verhalten in Bezug auf Nahrung, Luft, Licht, Wärme oder Kälte, Ruhe und Bewegungen ꝛc. anzuordnen. Denn es ist ein gewaltiger Unterschied, ob beim Unwohl- und Kranksein leicht- oder schwerverdauliche, flüssige oder feste, warme oder kalte, fett- oder eiweißstoffreiche Nahrung, ob warmes oder kaltes Wasser, warme oder kalte Luft, ob helles oder gemäßigtes Licht, heiße, warme oder kalte Umschläge, Ruhe oder Bewegung, Elektricität, Massage u. dergl. in Anwendung gezogen werden.

Was ist denn nun hiernach des Verfassers Ansicht und Behauptung? Jeder, der sich unwohl oder krank fühlt, soll sofort „etwas" dagegen thun und zwar das, was die unwissende Menge „nichts" nennt, d. h. er soll eine zweckmäßige diätetische Behandlung seines Körpers einschlagen und nicht in seinem alten Schlendrian so lange fortleben, bis er nicht mehr fort kann, was der Verfasser „Nichtsthun" nennt. Thäte man gleich beim Beginne von Krankheiten jenes Etwas, es würden sicherlich viele Leiden bald nach ihrem Entstehen wieder vergehen, oder doch keine so große Ausbreitung, Dauer und Gefährlichkeit erreichen, wie dies zur Zeit sehr oft der Fall ist, zumal bei Kinderkrankheiten. Fragte man aber schon bei gesunden Tagen einen wissenschaftlich gebildeten Arzt um Rat, und ließe sich über die seinem Körperzustande dienliche Lebensweise unterrichten, dann käme

es weit seltener zum Krankwerden als jetzt, wo man lange suchen muß, ehe man einen ganz gesunden Menschen findet.

Was nun den Verlauf und die Heilung der Krankheiten betrifft, so ist kein Zweifel darüber, daß einmal entstandene Krankheiten nach ihren ganz bestimmten Gesetzen zum Guten wie zum Schlimmen verlaufen und zwar mit derselben inneren Notwendigkeit, mit der sie entstanden sind. Deshalb vermag auch alle menschliche Kunst nur selten etwas Wesentliches daran zu ändern, und es ist eine Unwissenheit und Arroganz sondergleichen, wenn sich Heilkünstler brüsten, schweren Kranken oder gar Sterbenwollenden durch eigene Machtvollkommenheit mit Hilfe von Arzneistoffen oder lächerlich einseitigen Kurmethoden Gesundheit und Leben wiedergeben zu können. Die medizinische Wissenschaft, von welcher freilich manche Heilkünstler nur wenig, oder, wie die Homöopathen, gar keine Notiz nehmen, lehrt, daß bei Krankheiten auf keine andere Weise zu nützen und zu heilen ist, als durch weises Befolgen jener Gesetze, denen der kranke wie der gesunde Körper unterworfen ist. Damit soll übrigens nicht weggeleugnet werden, daß die Heilkunst einige wenige Arzneistoffe besitzt, welche gewisse beschwerliche Krankheitserscheinungen zu lindern und zu heben imstande ist. Die wichtigsten dieser diätetischen Heilgesetze sind:

1. Das kranke Organ verlangt die größte Schonung. Auf einem bösen Beine muß man nicht herumspringen wollen; den schlechten Magen traktiere man nicht mit Gurkensalat und Speckkuchen; bei Heiserkeit der Kehle taugt Singen und Schreien nicht; das kranke Auge meide das grelle Licht; mit einer schweratmenden Brust eile man nicht treppauf und treppab und dergl. Gegen dieses Hauptgesetz werden die meisten Verstöße gemacht, zumal bei der allmählichen Wiedergenesung eines kranken Teiles. Die meisten Kranken können nämlich die völlige Heilung und Kräftigung ihres kranken Organs selten ruhig abwarten und muten viel zu frühzeitig dem noch im Genesen begriffenen, noch geschwächten Teile seine volle Thätigkeit zu. Die Folgen davon sind natürlich, daß neue Erkrankungen leichter eintreten und oft genug zu unheilbaren Entartungen führen. Außerdem werden aber auch Krankheiten durch eine schonungslose Behandlung der erkrankten Organe sehr oft bedeutend in die Länge gezogen.

2. Der Kranke beobachte ein gleichmäßiges, ruhiges Verhalten und meide Ungewohntes. Es ist ganz erstaunlich, wie viele Menschen beim Unwohlwerden gar so gern etwas recht Absonderliches thun möchten und oft auch wirklich thun. Und dabei kommt in der Regel nichts Gutes heraus. Wer sonst gar nicht badete, will ins Dampfbad; der eine wünscht unsinnig zu schwitzen, der andere abzuführen oder zu erbrechen; mancher strebt seine Krankheit zu verlaufen, mancher sie zu vertrinken. Kurz, was doch eigentlich beim Kranksein am natürlichsten ist, alle Thätigkeiten des Körpers im ruhigen und naturgemäßen Gange zu erhalten und nicht in dieser oder jener Richtung zu stören, das finden die meisten Kranken unnatürlich. Daher kommt es aber auch, daß eine große Menge von Krankheiten gleich von Haus aus in ihrem sonst gutartigen Verlaufe gestört und zu einem schlimmen Ende geführt werden. Es ist für die meisten

Kranken sicher am besten, wenn sie gleich anfangs im Zimmer oder (bei vorhandenem Fieber) im Bette bleiben.

3. Dem kranken Körper sind die nötigen Lebensbedürfnisse in zweckmäßiger Weise zuzuführen. Vor allem sei die Luft stets (bei Tag und Nacht) rein und (wie überhaupt das Verhalten des Kranken) weder zu warm noch zu kalt, die Nahrung leicht verdaulich und mäßig nahrhaft, das Getränk mild und reizlos. Die Eindrücke auf Gehirn, Sinne und Nerven dürfen keine bedeutenden sein, weshalb alle stärkeren Gemütsbewegungen, geistige und sinnliche Anstrengungen, grelles Licht, ergreifende Töne und starke Gerüche zu vermeiden sind. Auch auf Reinlichkeit ist zu halten und zwar ebenso am kranken Körper, wie in dessen Umgebung; deshalb sind warme Waschungen oder Bäder und öfteres Wechseln der Wäsche sehr dienlich. Wie häufig geschieht es zum großen Nachteil der Kranken, daß die Krankenzimmer nicht gehörig gelüftet werden, daß die Wäsche nur selten gewechselt und der Kranke überhaupt nicht gehörig gereinigt wird, daß man ihm die Nahrung fast ganz entzieht und nur Thee einzwingt und dergl.

4. Alle schädlichen Einflüsse der Außenwelt sind vom Kranken möglichst abzuhalten, besonders: unreine Luft, Kälte und große Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit, Reizmittel aller Art, giftige Substanzen, Gemütsbewegungen und dergl. Natürlich muß vorzugsweise nach Beseitigung derjenigen äußeren Einflüsse getrachtet werden, welche die Krankheit veranlaßt haben und möglicherweise noch fortwährend unterhalten. Es kommt sehr oft vor, daß langjährige Leiden nach Auffinden und Beseitigen einer bis dahin unbekannt gebliebenen Schädlichkeit (z. B. übermäßiger Tabaksgenuß, ungesunde Wohnungsverhältnisse, chronische Blei- oder Arsenikvergiftung, geschlechtliche Ueberreizung) in kurzer Zeit von Grund aus und für immer gehoben werden.

Häusliche Krankenpflege.*) Das erste Erfordernis bei der Pflege eines jeden Kranken ist die zweckmäßige Wahl und Herrichtung des Krankenzimmers, wobei man freilich in unseren großen und übervölkerten Städten nicht selten mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Ein jedes Krankenzimmer soll zunächst gehörig geräumig, dem Sonnenlichte zugängig, jederzeit gut zu lüften und in seiner Temperatur gehörig zu regulieren, sowie still und abseits vom Straßenlärm gelegen sein. So einleuchtend es jedem denkenden Menschen erscheinen wird, daß Luft, Licht, Wärme, Hautpflege und Ruhe auf jede Krankheit den günstigsten Einfluß ausüben müssen, so ist es doch geradezu unglaublich, wie vielfach gegen diese Hauptforderung der Gesundheits- wie Krankenpflege gesündigt wird, wie oft man selbst in anscheinend gebildeten Familien kranke Angehörige in engen, luft- und lichtlosen, nach Norden gelegenen Räumen verpflegt hält, während vielleicht dicht nebenan ein geräumiges, luftiges, in jeder Beziehung zur Krankenpflege geeignetes Prunkzimmer unbenutzt zur Verfügung steht.

*) Ausführliche Anweisungen finden sich in den beiden vortrefflichen Schriften von Miß Florence Nightingale „Ratgeber für Gesundheits- und Krankenpflege" und von Theodor Billroth „die Krankenpflege im Hause und im Hospitale".

Hinsichtlich des Umfangs und der Lüftung des Krankenzimmers sei daran erinnert, daß der gesunde Mensch in der Stunde etwa 300 Liter Luft ausatmet, so daß während dieser Zeit dem Zimmer, in dem er sich aufhält, 60000 Liter = 60 Kubikmeter frischer Luft zugeführt werden müssen (s. S. 542), und daß für einen Kranken wegen seiner vermehrten und oft übelriechenden Ausdünstungen natürlich mindestens das gleiche, lieber noch ein größeres Luftquantum jederzeit zur Verfügung stehen muß. Dies läßt sich aber in Privathäusern, in denen es nicht wie in gut eingerichteten Krankenhäusern künstliche Ventilationsvorrichtungen gibt, nur durch fleißiges und ausgiebiges Oeffnen der Fenster (im Winter natürlich bei entsprechender Heizung) erreichen, und da in den großen Städten die Nachtluft meist viel reiner als die durch Staub, Rauch und Küchendünste verunreinigte Tagesluft ist, so lasse man auch während der Nacht (mit alleiniger Ausnahme der Sumpfgegenden, in denen die Miasmen namentlich leicht mit der Nachtluft eindringen) fortdauernd frische Luft in das Krankenzimmer ein, wobei man nur den Kranken durch zweckmäßige Stellung des Betts, durch Bettschirme und dergl. vor direktem Luftzug zu schützen hat. Noch vielfach ist der Irrtum verbreitet, daß man durch Räucherungen mit Räucherkerzchen, Essig, Wacholderbeeren und dergl. die übelriechende Luft im Krankenzimmer verbessern könne. Dies ist nun aber ganz und gar nicht der Fall, sondern man fügt geradezu durch die Räucherung der schon verdorbenen Luft nur noch einen neuen fremdartigen Stoff hinzu. Wo geräuchert worden ist, darf man mit Sicherheit auf schlechte Luft schließen. — Die Temperatur des Krankenzimmers ist jederzeit durch ein Thermometer gehörig zu regulieren, wobei zu beachten ist, daß ein unausgesetzt im Bett liegender Kranker weniger Zimmertemperatur braucht als ein Kranker, der tags über aufsteht; für den ersteren genügen 12—14° R. (= 15—17½° C.), während der letztere durchschnittlich 15° R. (= 18½° C.) bedarf. Da weiterhin unsere Eigenwärme (s. S. 149) infolge eigentümlicher, täglich regelmäßig wiederkehrender Schwankungen des Morgens zwischen 6 und 7 Uhr am niedrigsten ist und wir deshalb am frühen Morgen ein größeres Bedürfnis nach Wärme als am Abend empfinden, so soll das Krankenzimmer auch in der Nacht geheizt werden, damit es des Morgens nicht zu kühl ist. — Licht und Helligkeit sind durchaus erforderlich, nicht bloß damit man alle Veränderungen, die am Kranken vorgehen, gut wahrnehmen kann, sondern weil beide ein wesentliches Bedürfnis für den gesunden wie den kranken Menschen sind (s. S. 547). Der Anblick des blauen Himmels und des Sonnenlichtes erheitert nicht nur das Gemüt des Kranken, sondern wirkt auch förderlich auf seine Genesung ein. Nur bei Augenleidenden und manchen Nervenkranken ist das Licht mehr oder minder abzudämpfen. — Daß endlich die ruhige Lage des Krankenzimmers von großer Wichtigkeit für den Verlauf der meisten Krankheiten ist, liegt auf der Hand. Für fiebernde und nervöse Kranke gibt es nichts Peinigenderes und Aufregenderes, als beständigen Straßenlärm zu hören; man suche also durchaus ein Zimmer zu finden, in welches letzterer nicht einzudringen vermag.

Ein weiteres Erfordernis einer guten Krankenpflege ist die sorgfältigste und peinlichste Reinlichkeit in jeder Beziehung. Namentlich der Staub mit seinen zahllosen Keimen niedrigster Tier- und Pflanzenarten (s. S. 439) ist aus dem Krankenzimmer möglichst zu verbannen, weshalb Fußboden und das ganze Mobiliar täglich feucht abzuwischen, Teppiche, Portieren und andere Staubfänger ganz aus dem Zimmer zu entfernen und alle in Zersetzung und Verwesung übergehenden Substanzen (Absonderungen und Ausleerungen des Kranken) immer sofort hinwegzuschaffen sind. Aus dem gleichen Grunde müssen Bettwäsche wie Leibwäsche fleißig erneuert werden. Welch großen, früher ganz ungeahnten Einfluß die Reinlichkeit auf Verlauf und Ausgang der Krankheiten ausübt, zeigt die moderne Chirurgie, die mit glücklichstem Erfolge Operationen ausführt, welche früher sicher zum Tode führten; sie verdankt dies aber ausschließlich der modernen sog. antiseptischen Wundbehandlung, die im Grunde genommen nur auf dem

Prinzipe der ausgesuchtesten Reinlichkeit (sorgfältigstes Waschen und Desinfizieren aller Instrumente, der Hände des Operateurs, der Operationsstelle und ihrer Umgebung, der Wundflächen und Verbandstoffe, kurz peinliches Fernhalten jedweder Fäulniskeime) beruht. Was aber so augenfällig von den Wunden gilt, das gilt natürlich auch nicht minder von den inneren Krankheiten und ihrer Behandlung.

Das Krankenbett sei gehörig lang und breit und bestehe aus Roßhaarmatratze (Strohsäcke faulen leicht, wimmeln oft von Ungeziefer und machen viel Staub), Leintuch und einer, im Winter auch zwei wollenen Decken. Federbetten und Federpolster eignen sich gar nicht für Kranke; der Körper sinkt hinein, wird übermäßig erhitzt und durchschwitzte Federbetten sind nur schwer zu reinigen, zu trocknen und auszulüften. Zum Schutz gegen Durchnässung dienen besondere Unterlagen aus Leinwand, Gummi oder Wachstuch, die vor dem Gebrauch etwas zu erwärmen und ordentlich glatt zu streichen sind. Das Bett selbst soll dem Ofen nicht zu nahe und von beiden Seiten frei stehen, so daß man den Kranken bequem von beiden Seiten untersuchen und bedienen kann. Das Umbetten Schwerkranker soll stets durch zwei Personen geschehen, welche immer von derselben Seite den Körper des Kranken umfassen, und zwar soll die eine ihre Arme unter die Schultern, die andere unter Becken und Oberschenkel des Kranken legen. — Ganz besondere Sorgfalt erfordert das sog. Aufliegen oder Durchliegen (Dekubitus), welches leicht bei geschwächten Fieberkranken und Bewußtlosen infolge der Behinderung des Blutzuflusses und -abflusses entsteht und sich als Entzündung und mehr oder minder tiefe Geschwürsbildung am Kreuz, an den Hüften, Hacken oder den Schulterblättern zeigt. Um das Aufliegen zu vermeiden, müssen die Rückenpartien des Körpers sehr rein gehalten und öfters mit kaltem Wasser gewaschen und darauf mit Franzbranntwein eingerieben werden; das Betttuch ist straff über die Roßhaarmatratze zu spannen, oder ein Luft- oder noch besser Wasserkissen von weichem vulkanisierten Kautschuk als Unterlage zu benutzen. Wunde aufgelegene Stellen können gar nicht rein genug gehalten werden; man tupfe sie deshalb öfters mit reiner, in kühles Wasser getauchter Leinwand ab und belege sie mit einem feinen, weichen, mit Vaseline bestrichenen Leinwandläppchen oder mit einem Bleipflaster; geschwürige Stellen bedecke man mit in Karbolwasser (einprozentig) getauchten Kompressen. — Auch auf die Lage des Kranken habe man insofern acht, als man denselben öfters aus der Rücken- in die Seitenlage bringen muß, damit nicht so leicht gefährliche Blutsenkungen und Entzündungen in den Lungen zustande kommen.

Von der größten Wichtigkeit bei der Behandlung von Krankheiten ist ferner die gehörige **Pflege des Hautorgans** (s. S. 432) durch Bäder, Waschungen und Abreibungen der Haut, die leider noch vielfach selbst bei gebildeten Kranken gar sehr im Argen liegt. Armen- und Krankenkassenärzte machen häufig genug die Beobachtung, daß bei ihren des Wassers entwöhnten Pflegebefohlenen ein paar warme Reinigungsbäder oft wahre Wunder thun. Die Unterdrückung der Hautthätigkeit durch angesammelten Schmutz, Schweiß und Hauttalg erzeugt nicht nur an sich infolge Zurückhaltung schädlicher Auswurfsstoffe leicht Krankheiten (s. S. 233), sondern vermag auch die Genesung wesentlich zu erschweren, was freilich über vielem Medizinieren nur zu leicht vergessen wird. Man unterscheidet bekanntlich allgemeine oder Vollbäder und örtliche Bäder (Sitz-, Fuß-, Arm- und Handbäder) und wendet sie je nach der vorliegenden Krankheit als heißes, warmes, lauwarmes und kaltes Bad an. Heiße Bäder besitzen eine Temperatur von 30° R. (= $37\frac{1}{2}$° C.), entsprechen also ungefähr der Blutwärme des gesunden Menschen und sind nur auf besondere ärztliche Verordnung zu gebrauchen; warme Bäder haben eine Temperatur von

26 bis 28° R. (32½ bis 35° C.); lauwarme Bäder eine solche von 23 bis 26° R. (28 bis 32½° C.); kalte Bäder besitzen eine Temperatur zwischen 23 bis 15° R. (28 bis 18° C.) und sind bekanntlich ein ganz vorzügliches Mittel, um bei Fieberkranken die übermäßig erhöhte Temperatur des Körpers herabzusetzen und damit in vielen Fällen die Gefahren eines länger anhaltenden Fiebers wesentlich zu vermindern; doch sind Temperatur, Dauer und Zahl der kalten Bäder vom Arzte genau anzugeben und zu überwachen. Auch kalte Uebergießungen (Douchen) und kalte Sturzbäder sind wegen ihrer stark erregenden Wirkungen auf das Nervensystem nur vom Arzte zu verordnen.

In allen Bädern ist das wirksame Prinzip einzig und ausschließlich das Wasser mit seiner Temperatur, und gerade die wirksamsten Thermalbäder (Gastein, Wildbad, Teplitz, Ragaz u. a.) gehören zu den sog. indifferenten oder gehaltlosen Heilquellen; all die unzähligen, so vielfach beliebten medikamentösen Zusätze (Eisen, Jod, Brom, Schwefel, ätherische Oele, Wein, Malz u. dergl.) sind nutzlos, da im gewöhnlichen Zustande der Fettüberzug der Haut die Auffaugung dieser Substanzen verhindert (s. S. 233). Wer freilich nur durch den blinden Glauben an die Wunderkräfte arzneilicher Zusätze zum Baden zu bewegen ist, dem mag das unbenommen bleiben; besser ein medikamentöses Bad als gar kein Bad! Eine Ausnahme machen nur die salzhaltigen Wässer (Solbäder), bei denen zahlreiche feinste Salzkryställchen auf der Haut zurückbleiben und eine wohlthätige mechanische Reizung der Haut und ihrer Nerven erregen. Ebenso bewirken Bäder mit einem erheblichen Kohlensäuregehalt eine intensive Reizung der Hautnerven, welche ihrerseits in reflektorischer Weise den Blut- und Lymphlauf und damit die Sekretionen und übrigen Stoffwechselvorgänge günstig beeinflussen kann. — Dampfbäder und irisch-römische Bäder besitzen eine außerordentliche Wirksamkeit gegen Rheumatismen, Hautleiden und Erkältungskrankheiten, sollten aber nie ohne vorherige Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden, da sie ganz normale Herz- und Brustorgane erfordern. — Bei Kranken, welche Bäder wegen Schwäche und Entkräftung nicht vertragen können, sollten wenigstens Abwaschungen und Abreibungen des Körpers oder mindestens der Gliedmaßen mit lauwarmem Wasser, Essigwasser oder spirituösen Flüssigkeiten gemacht und so die Thätigkeit des Hautorgans gehörig unterstützt werden. Handelt es sich hierbei um einen fiebernden Kranken, so können zu seiner Abkühlung öfters zu wiederholende feuchte (hydropathische) Einpackungen Verwendung finden; man breitet hierzu über das Bett eine große wollene Decke, legt ein in Wasser von 20 bis 16° R. (= 25 bis 18° C.) getauchtes und gut ausgerungenes Betttuch darüber, legt auf dieses den Kranken und schlägt nun das Leintuch so um seinen Körper, daß Arme, Beine und Rumpf fest von ihm umhüllt werden, worauf man auch die wollene Decke noch um den Körper wickelt, so daß nur der Kopf frei bleibt. Werden diese kalten Einpackungen öfters (alle 15 bis 20 Minuten) wiederholt, so vermindern sie die übermäßig gesteigerte Körpertemperatur des Kranken und können namentlich bei solchen Fieberkranken (Kindern und geschwächten Personen), bei denen das kalte Bad nicht thunlich erscheint, das letztere ersetzen; bleiben sie dagegen länger (mehrere Stunden hindurch) liegen, so wirken sie durch Anregung der Hautthätigkeit schmerzmildernd und reizlindernd und befördern die Auffaugung von Ausschwitzungen und anderen Entzündungsprodukten. Nach der Einpackung ist der Körper trocken abzureiben. Häufig wendet man solche Einpackungen nur örtlich an, indem bloß der kranke Körperteil (z. B. Hals, Brust, Unterleib, Knie) in derselben Weise mit einem feuchten Leintuch und einem wasserdichten Stoffe umhüllt wird (sog. hydropathischer oder Prießnitzscher Umschlag).

In manchen Fällen kommt es darauf an, auf die Haut oder ein darunter liegendes Organ dauernd erheblichere Kälte oder Wärme einwirken zu lassen. Im ersteren Falle bedient man sich am besten des Eises, welches man in zerkleinertem Zustande in geeignet geformte Beutel aus Kautschuk füllt und auf den kranken Teil auflegt; doch soll zwischen Haut und Eisbeutel immer eine mehrfache Schicht trockener

Leinwand gelegt werden, weil sonst leicht durch die starke Kältewirkung ein unerträglicher Schmerz in der Haut entstehen und auch wohl Erfrierung der Haut vorkommen kann. Eine andere Art, Kälte fortdauernd anzuwenden, besteht in der ununterbrochenen Berieselung (Irrigation) mit kaltem Wasser, wobei aus einem über dem Bett aufgehängten Blechgefäß vermittels eines Kautschukschlauchs beständig kaltes Wasser in Tropfen auf den kranken Körperteil rieselt; man bedient sich ihrer hauptsächlich bei Verwundungen und Verletzungen. — Für die dauernde Anwendung der Wärme eignen sich am besten Warmwasseraufschläge, die mit einem Stück wasserdichten Stoffs (Guttaperchapapier) überdeckt werden, oder warme Breiumschläge (Kataplasmen) aus Leinsamenmehl oder Hafergrütze und Roggenkleien. Nur muß man sich hüten, diese Umschläge zu heiß anzuwenden, weil sie sonst leicht Verbrennung und dauernde Verfärbung der Haut erzeugen. Für manche Fälle, wie zur Beschwichtigung von Kolikschmerzen, reicht die trockene Anwendung von Wärme aus, indem man erwärmte Kleien- oder Kräutersäckchen oder sog. Wärmsteine auf den leidenden Körperteil auflegt.

Von nicht minder großer Wichtigkeit ist für den Kranken die **Ernährung**, von deren richtiger Wahl häufig genug Verlauf und Ausgang der Krankheiten abhängt. Die Heilung der Magen- und Darmkrankheiten ohne eine verständig angepaßte und konsequent durchgeführte Ernährungsweise ist schlechterdings unmöglich, eine Ueberzeugung, zu der die meisten derartigen Kranken freilich erst nach vielem vergeblichen Medizinieren gelangen. Bei den meisten chronischen Krankheiten ferner ist, wie bekannt, das Blut, dieser wichtige Vermittler unseres Stoffwechsels, in seinem Mischungs- oder Mengenverhältnis mehr oder minder verändert und nur von der Verbesserung und Neuverjüngung der Blutmasse durch Zufuhr geeigneter Nahrungsstoffe die Genesung und Wiederherstellung zu erwarten. Nun ist aber die Verdauung und Aneignung der Nahrungsstoffe an sich ein so verwickelter und komplizierter Vorgang, daß schon ganz geringfügige Störungen desselben, wie sie fast bei jeder Krankheit vorkommen, der Erreichung dieses Zieles erhebliche Hindernisse in den Weg legen können. Es geht hieraus hervor, daß eine rationelle Ernährung des Kranken vielfach mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat und durchaus nicht im allgemeinen nach der Schablone bestimmt werden kann, sondern je nach der Art der vorliegenden Erkrankung ein sehr sorgfältiges, auf genaue Kenntnis der physiologischen Ernährungsgesetze gegründetes Individualisieren erheischt, so daß, wenn irgendwo, gerade hier in zweifelhaften Fällen die Einholung sachverständigen Rates dringend geboten erscheint.

Am schwierigsten gestaltet sich die Ernährung des Kranken während eines länger anhaltenden Fiebers (s. S. 566), weil während desselben infolge beschleunigten Stoffwechsels ein wesentlich erhöhter Eiweißumsatz und dadurch eine oft überraschend schnelle Konsumtion des Körpers stattfindet, die um so schwieriger zu bekämpfen ist, als fast immer gleichzeitig Appetit und Verdauung auf das äußerste darniederliegen, die Verdauungssäfte infolge der Ueberhitzung des Blutes nur sehr spärlich und in veränderter Mischung abgesondert werden und somit die Zufuhr und Aneignung der Nahrungsstoffe mit dem erhöhten Verbrauch auch nicht annähernd gleichen Schritt halten können. Dementsprechend muß die **Fieberdiät** oder **entzündungswidrige Diät** von vornherein auf alle jene Nahrungsstoffe verzichten, welche die geschwächten Verdauungsorgane des Fieberkranken in

erheblicherer Weise belästigen könnten. Zunächst verbietet sich während des Fiebers eine reichliche Zufuhr von Eiweißsubstanzen von selbst, da sie einmal in der gewöhnlichen Form, wie sie der Gesunde genießt, für den Fieberkranken mit seinen spärlichen Verdauungssäften durchaus nicht verdaulich sind und andererseits eher eine allgemeine Steigerung des Stoffumsatzes und damit des Fiebers bewirken würden; ebenso werden die Fette während des Fiebers in größeren Mengen nicht verdaut. Beide Nährstoffe erzeugen dem Fieberkranken nur Magen- und Darmkatarrh, ohne ihm das geringste zu nützen. Somit bleiben als zweckmäßige Nahrungsmittel nur diejenigen übrig, welche vorzugsweise Kohlenhydrate (Stärke, Zucker) enthalten, weil dieselben innerhalb des Darmes auch ohne Einwirkung der Verdauungssäfte einfach durch den Milchsäuregärungsprozeß (s. S. 49) schließlich gelöst und in die Säftemasse aufgenommen werden, somit die Thätigkeit der Verdauungsorgane nur wenig in Anspruch nehmen.

Dünne Schleimsuppen (durchgeschlagene Abkochungen) von Gerste, Graupen, Gries, Hafer, Reis eignen sich am besten für die Ernährung des Fieberkranken, wie schon Hippokrates vor Jahrtausenden richtig erkannte. Man reicht sie öfters, aber immer nur in kleinen Portionen, wie es am besten dem geringen Appetit des Fieberkranken wie der geringen Quantität des abgesonderten Magensaftes entspricht, und darf ihnen auch kleine Mengen (etwa ein Drittel) Milch beimischen, wodurch nicht nur der Geschmack dieser Suppen verbessert, sondern auch ihr Nährwert wesentlich erhöht wird. Auch durchgeschlagene Obstsuppen aus frischem oder getrocknetem Obst dürfen gereicht werden, vorausgesetzt, daß nicht Durchfall vorhanden ist. Ebenso kann der Leim (s. S. 359) in der Fieberdiät passend verwendet werden, weil es von ihm nachgewiesen ist, daß er den Eiweißverbrauch des Körpers einschränkt und die Ernährung im Fieber befördert; man gibt ihn, natürlich nur in kleinen Mengen, in Form von Fleischbrühe, die aus Kalbfleisch oder Rindfleisch und Kalbsfüßen gewonnen und am besten den Schleimsuppen zugesetzt wird, oder in der Form von Gelees (mit Wein oder Fruchtsäften), die aber nicht im Uebermaße gereicht werden dürfen, da sie sonst leicht die Verdauung stören. Als Getränk dienen am besten einfaches kaltes Wasser, mit oder ohne Eisstückchen, Selterswasser, Wasser mit Wein oder etwas Cognac, Limonaden mit Citronen, Weinsäure oder Mineralsäuren und Zucker, dünne Mandelmilch, Brot- und Reiswasser (besonders bei stärkerem Durchfall) u. dergl. Auch Fruchtsäfte in Wasser sind erlaubt, schädigen aber, im Uebermaße genossen, die Verdauung, weshalb sie nie in größeren Mengen, nie andauernd und nie bei vorhandenem Durchfall zu reichen sind. Wenn der Kranke sie gern nimmt, gebe man auch Milch, aber nur abgekocht und verdünnt, mit Wasser, Selterswasser, dünnem Gerstenschleim, schwachem Thee, Fenchelthee u. dergl. Man bringe dem Fieberkranken alle Viertel- oder halbe Stunden das Glas oder den Löffel an den Mund, lasse aber immer nur wenig auf einmal trinken. Bisweilen muß man sich während des Fieberverlaufs auch der Genußmittel als kräftiger Nervenreizmittel (s. S. 382) zur Abwendung drohender Gefahren bedienen. Wenn Herzschwäche droht, leistet eine Tasse kräftige Fleischbrühe, ein Schluck starker Wein, Bier, Kaffee oder schwarzer Thee oft treffliche Dienste, weil unter ihrem Einflusse die die meisten Vorgänge im Körper regierenden Centralorgane des Nervensystems wie ein ermüdetes Lasttier durch einen Peitschenhieb zu größeren Leistungen angestachelt werden und so die im Erlöschen begriffene Thätigkeit lebenswichtiger Organe angefacht und unterhalten wird. — Je weiter die Krankheit vorgeschritten ist, um so häufiger kann man ein Eigelb in die Fleischbrühe oder den Gerstenschleim einrühren; bei sehr heruntergekommenen Kranken wende man auch konzentrierte Fleischbrühe, Beefsea oder Flaschenbouillon*),

*) Man schneide mageres Rind- oder Kalbfleisch in kleine Würfel, übergieße es mit etwas Wasser und lasse es eine halbe Stunde stehen; dann fülle man es in eine verkorkte Flasche, stelle die letztere in ein Gefäß mit heißem Wasser und lasse dies eine Stunde sieden. Nun presse man

Fleischpepton (s. S. 363), Liebigschen Fleischsaft (s. S. 362) oder durch Auspressen des frischen Fleisches gewonnenen Fleischsaft, am besten mit Rotwein gemischt, an; späterhin versuche man auch feste Nahrung (geschabtes Fleisch, weiche Eier, leichte Mehlspeisen) zu reichen, doch muß der Uebergang zu derselben sowohl hinsichtlich der Menge wie der Festigkeit der Nahrung durchaus ein sehr vorsichtiger und allmählicher sein.

Handelt es sich um einen fieberlosen, aber geschwächten, blutarmen oder durch Säfteverluste erschöpften Kranken, um einen Rekonvalescenten von schwerer akuter Krankheit, so ist die sog. **roborierende** oder **stärkende Diät** am Platze. Hier gilt es, den Verdauungsapparat des Kranken allmählich und schonend an die oft lange Zeit hindurch teilweise unterbrochenen Thätigkeiten wieder zu gewöhnen und dem geschwächten Verdauungsorgan in möglichst leicht verdaulicher Form eine eiweißreiche Nahrung in Verbindung mit stickstofffreien Nährstoffen (Stärke, Zucker, Fetten) zuzuführen, um den erlittenen Stoffverlust in zweckmäßiger Weise wieder zu ersetzen. Fleisch, namentlich die zarteren Fleischsorten (Wildbret, Geflügel, Fische, Austern) und die verschiedenen Fleischpräparate, wie die Leube-Rosenthalsche Fleischsolution (s. S. 363) u. a., ferner Weinsuppen, Eier, Milch, Schokolade, leichte Mehlspeisen, Brot, Wein und kräftige, namentlich malzreiche Biere kommen hier vor allen Dingen in Betracht. Für Kranke mit schwachem Magen und darniederliegender Verdauung mögen hier noch die vortrefflichen Fleischpräparate von Brand & Co. in London (Essence of Beef und Beef Tea Jelly, zu beziehen durch Gustav Markendorf in Leipzig) sowie der in den Apotheken käufliche Fleischsaft von Valentine ganz besonders empfohlen sein.

Zum Zweck der möglichst vollständigen Ausnützung der eingeführten Nahrung und zur Schonung der Magen- und Darmschleimhaut gibt man anfangs die Speisen möglichst fein zerteilt (fein zerwiegtes gebratenes oder geschabtes rohes Fleisch, zerquirltes Ei oder Ei als flockiger Niederschlag in Suppen) und geht nur allmählich zu kompakteren über; auch reicht man dem Kranken nur kleinere Portionen, dafür aber öfters; man wählt ferner Speisen, die nicht zuviel unverdauliche Substanzen enthalten (Fleisch, Milch- und Mehlspeisen, Eier); die Eier dürfen natürlich nicht hart gekocht genossen werden, und die Milch wird, da wo sie überhaupt gereicht werden darf, besser vertragen (leichter verdaulich), wenn sie in kleineren Schlucken und gleichzeitig mit leichtem Gebäck (Biskuit, Zwieback, Semmelrinde) genossen wird. Oft wird von Kranken Buttermilch besser wie Milch vertragen. Entölter Kakao ist leichter verdaulich wie die ziemlich fettreiche Schokolade. Zur Erregung des Appetits dienen die verschiedenartigen Genußmittel, besonders Fleischbrühe, alter Wein und malzreiche Biere; auch ist die gehörige Abwechselung und sorgfältige Zubereitung der Speisen (s. S. 403) für den Kranken noch nötiger wie für den Gesunden. Bei manchen Krankheiten dürfen gewisse Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel nicht genossen werden, so z. B. bei der Zuckerharnruhr keine Kohlenhydrate, beim Typhus keinerlei kompakte Speisen, bei der Gicht kein Fleisch u. dergl. Ausführlicher soll hierüber später bei den einzelnen Krankheiten gehandelt werden.

Es geschieht nicht selten, daß blutarme Kranke trotz zweckmäßiger Nahrung und trotz aller aufgewandten Mühe doch hinsichtlich ihres Kräfte- und Ernährungszustandes nicht recht vorwärts kommen, weil die von ihnen abgesonderten Verdauungssäfte, namentlich ihr Magensaft, viel zu dünn und wässerig sind, um die eingeführte eiweißhaltige Nahrung gehörig verarbeiten und bewältigen zu können. Bei dieser Form

---

das Fleisch ab, seihe die Flüssigkeit durch ein Tuch und setze etwas Salz hinzu. Man erhält so eine gelblichbraune sehr nahrhafte Flüssigkeit, die man eßlöffelweise für sich oder mit Brühe oder Milch versetzt genießen läßt.

der Verdauungsschwäche empfiehlt es sich, unmittelbar nach der Mahlzeit ein Liqueurgläschen Pepsinessenz oder Pepsinwein und eine halbe Stunde darauf etwas verdünnte Salzsäure (fünf bis acht Tropfen in einem halben bis ganzen Weinglas Wasser) nehmen zu lassen, um so den abnorm dünnen Magensaft mit seinen beiden wirksamen Bestandteilen zu versehen (s. S. 212). Führt auch dies nicht zum Ziele, so versuche man den Zusatz von Pankreas oder Bauchspeicheldrüse (siehe S. 218), die man neuerdings als wichtiges Verdauungsmittel und diätetisches Heilmittel hat kennen und schätzen gelernt. Man bedient sich hierzu namentlich der geeignet zubereiteten Bauchspeicheldrüse vom Schwein, Schaf oder Rind. Nur ist hierbei zu beachten, daß das Pankreas, welches bekanntlich sowohl auf Eiweißsubstanzen wie auf Fette und Stärke verdauend einwirkt, keiner Temperatur ausgesetzt werden darf, die 45° C. übersteigt, da es sonst unwirksam wird. Man häutet die Drüse ab, befreit sie vom Fett, zerschabt sie dann mit einem stumpfen Messer zu einem Brei, treibt sie durch ein Haarsieb und mischt sie sodann den Speisen zu. Freilich müssen die letzteren so beschaffen sein, daß sie den den meisten Kranken unangenehmen Geschmack nach rohem Fleisch zu verdecken vermögen, wozu sich am besten trübe Suppen und Saucen (besonders Kapern-, Sardellen-, Tomatensauce, mit Fleischbrühe zubereiteter Meerrettich) eignen.

Mitunter hat die Ernährung des Kranken mit Schwierigkeiten ganz besonderer Art zu kämpfen, wenn nämlich durch entzündliche Anschwellungen oder durch Entartungen der Speiseröhre oder des Magenmundes die Nahrungszufuhr auf dem gewöhnlichen Wege mehr oder minder erschwert oder gänzlich unterbrochen ist. In solchen Fällen muß man seine Zuflucht zu ernährenden Klystieren nehmen. Wenn auch dem Mastdarme durchaus keine verdauenden Wirkungen zukommen, so gelingt es doch unter Umständen, wie die Erfahrung zur Genüge bewiesen hat, durch die Mastdarmschleimhaut hinlängliche Mengen von stickstoffhaltigem Nahrungsmaterial zur Aufsaugung zu bringen, um das Leben des Kranken so lange zu erhalten, bis das der normalen Nahrungszufuhr entgegenstehende Hindernis durch Spontanheilung oder durch operative Hilfe beseitigt ist. Die ernährenden Klystiere, denen stets ein Reinigungsklystier (von 28° R.) vorausgeschickt wird, sind entweder Fleischpankreasklystiere, bei denen Fleisch durch künstlichen Pankreaszusatz zur Aufsaugung durch die Mastdarmschleimhaut geschickt gemacht wird, oder Eier- oder Weinklystiere.

Zu den Fleischpankreasklystieren werden 50—100 Gramm sorgfältig von Fett gereinigter Bauchspeicheldrüse vom Schwein, Schaf oder Rind fein zerhackt und mit 150—300 Gramm geschabtem Rindfleisch in einer Schale mit 50—150 Gramm Wasser zu einem dicken Brei angerührt. Wegen der raschen Fäulnis des Pankreas empfiehlt es sich, im Sommer ein fein zerhacktes Pankreas des Rindes mit 250 Gramm Glycerin zu zerreiben; von dieser Pankreasglycerinmischung wird dann je ein Drittel zu 120—150 Gramm feingehacktem Fleische gefügt, einem Quantum, welches gewöhnlich für eine Einspritzung genügt. — Zur Herstellung der Eierklystiere werden 2 Volumen Eier mit $^1/_8$ Volumen allmählich zugesetzten Wassers vermittelst eines Glasstabes bis zu einer gleichmäßig gelblichweißen, milchigen Flüssigkeit geschlagen. Nachdem diese Flüssigkeit 12 Stunden im Keller gestanden hat, wird sie geseiht und vor der Einspritzung auf 28° R. erwärmt. Auf ein Klystier rechnet man 2 bis 3 Eier. Ein Zusatz von gekochter Stärke und einigen Tropfen Milchsäure ist zweckmäßig. — Zu Weinklystieren (gegen Erschöpfung und Schwächeanfälle) wählt man einen guten süßen Ungarwein, den man mit der 2- bis 3fachen Menge dünner lauwarmer Stärkeabkochung versetzt.

Luft und Licht, passende Temperatur und gehörige Hautpflege, Schonung und zweckmäßige Ernährung sind sonach vor allen Dingen geeignet,

den Naturheilungsprozeß wirksam zu unterstützen und in den allermeisten Fällen die Genesung des Kranken herbeizuführen. Aber durchaus nicht immer reichen die ebengenannten Momente zur wirksamen Bekämpfung der Krankheit aus; oft genug ist hierzu noch ein wichtiges Etwas erforderlich, was freilich nicht in den Apotheken zu kaufen ist: ein heiteres, sorgenfreies und zuversichtsvolles Gemüt. Bei der wunderbaren, überaus innigen Verbindung, in welcher vermittelst zahlreicher, vielfach verschlungener Nervenbahnen die Centralorgane unseres Gehirns und Rückenmarks mit allen lebenswichtigen vegetativen Prozessen unseres Körpers stehen, kann es nicht wunder nehmen, daß alle deprimierenden Eindrücke, welche die ersteren in gesunden wie kranken Tagen treffen, auch die vegetativen Prozesse unseres Körpers mehr oder minder nachhaltend in Mitleidenschaft ziehen, und in der That zeigt die tägliche Erfahrung, daß Sorgen, Kummer und andere niederdrückende Gemütsaffekte nicht nur zur Quelle zahlreicher und langwieriger Krankheiten werden, sondern auch nur zu oft die Genesung eines Kranken in unerwünschtester Weise verzögern oder auch gänzlich unmöglich machen. Man suche deshalb von dem Kranken alle niederdrückenden, bekümmernden und Sorgen erregenden Gemütseindrücke möglichst fernzuhalten, trachte ihn vielmehr, je nach seinen persönlichen Neigungen, angemessen zu zerstreuen und zu erheitern, und bleibe stets dessen eingedenk, daß ein herzliches, teilnehmendes Wort, ein freundlich tröstender Zuspruch, eine liebevolle Aufmerksamkeit bei einem Kranken ihre gute Wirkung nie verfehlen und unter Umständen mehr zu seiner Genesung beitragen werden, als ohne dieselben vielleicht alle Arzneimittel der Welt zusammengenommen. Auch wer an scheinbar unheilbarer Krankheit leidet, soll doch darum die Hoffnung auf Genesung nicht aufgeben; Tausende und aber Tausende sind am Leben geblieben, welche auf langem, schwerem Krankenlager von den berühmtesten Aerzten aufgegeben wurden und schon die Sterbesakramente empfangen hatten, und auch in den verzweifeltsten Fällen hat die unerschöpflich schaffende Natur oft genug noch wunderbare Mittel und Wege zur Rettung gefunden.

I. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten.

Das Bewußtsein, welches eine Thätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch sehr viele und verschiedenartige, mehr oder weniger gefährliche Umstände verlieren, und zwar ebenso durch äußere Einflüsse — wie durch Schreck, Ekel, Rausch, Elektricität, Vergiftung, Gewaltthätigkeiten mit Druck und Erschütterung des Gehirns, Erstickungsgefahr, Frost und Hitze in übermäßigem Grade — als auch durch innere krankhafte Zustände, wie durch Schlagfluß, Krämpfe, Hirnleiden, große Blutarmut. Mit dem Bewußtsein sind dann natürlich stets auch noch die Sinnesthätigkeiten, die Empfindungsfähigkeit und das willkürliche Bewegungsvermögen aufgehoben. Es kann übrigens

die Bewußtlosigkeit nur kurze Zeit oder auch lange, tage- und wochenlang, andauern; sie kann mit lähmungsartiger Ruhe des ganzen Körpers oder mit entsetzlichen krampfhaften Bewegungen desselben verbunden sein. Man unterscheidet mehrere Grade des Bewußtseinschwindens, nämlich: die Ohnmachtneigung (Schwächeanwandelung), ein momentanes Vergehen der Sinne und Kräfte mit Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen, Ohrensausen, doch ohne vollständigen Verlust des Bewußtseins und willkürlichen Bewegungsvermögens; — die leichte Ohnmacht, eine Trübung des Bewußtseins, der Sinnesthätigkeiten und willkürlichen Bewegungen mit gleichzeitigem Erkalten der äußeren Teile; — die tiefe Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit und Bewegungslosigkeit mit Pulslosigkeit und kaum wahrnehmbarem Atem; — der Scheintod oder die Asphyxie, ein scheinbares Erlöschen aller Lebensfunktionen mit totenähnlichem Ansehen.

Die **Ohnmacht** (Synkope) entsteht am häufigsten durch plötzliche Blutleere des Gehirns infolge einer momentanen teilweisen Lähmung des Herzens (seltener durch Blutüberfüllung des Gehirns), und es sind nicht immer schwächliche Personen, die in Ohnmacht fallen, sondern oft genug auch sehr stark und kräftig gebaute Männer; heftige Gemüts- und starke Sinneseindrücke, wie z. B. der Anblick von Blut und Wunden, körperliche Anstrengungen (langes Stehen), heftiger Schmerz und starke Blutverluste, das Einatmen schlechter Luft in überfüllten Räumen, sehr hohe und sehr niedrige Temperaturgrade geben auch bei sonst gesunden Menschen leicht Anlaß zu Ohnmachtsanfällen. Der Ohnmächtige, welcher erschlafft, zusammengesunken, mit kaum bemerkbarem Pulse und Atem daliegt, ist zunächst horizontal niederzulegen (tief mit dem Kopfe, wenn der Ohnmächtige sehr blaß und blutarm, dagegen hoch mit dem Kopfe, wenn er gerötet und vollblütig) und von allen beengenden Kleidungsstücken (Halstücher, Kragen, Leibriemen u. dergl.) zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig (Aether, Kölnischem Wasser), halte ihm Salmiakgeist (angebrannte Federn oder Haare) unter die Nase und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Tritt Erbrechen ein, so muß man den Kopf des Ohnmächtigen sofort auf die Seite drehen, damit das Erbrochene nicht in die Luftwege gelangen und Erstickung bewirken kann. Kann der Ohnmächtige schlucken, so gibt man ihm etwas Wein, Cognac oder Kaffee oder 10—15 Hoffmannstropfen (Aetherspiritus). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklystiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen, Senfteig auf die Herzgrube. Ist die Bewußtlosigkeit mit Krämpfen verbunden, so verfahre man, wie unter Epilepsie angegeben. — Nach dem Erwachen aus der Ohnmacht, was sich durch leichtes Zucken im Gesicht, Aufstoßen, Seufzen, Gähnen, Rückkehr der Wärme und der roten Lippen, tieferes Atmen andeutet, trinke der Patient etwas kaltes Wasser und verweile noch längere Zeit in ruhender, horizontaler oder halbsitzender Lage. — Bei der Anwandelung zur Ohnmacht (beim Flauwerden) setze oder lege sich der Betroffene hin, lockere alle Kleidungsstücke, zumal die um Hals und Brust, hole recht tief Atem, besonders in frischer Luft, trinke kaltes Wasser oder Wein, rieche an Aether, Essig, Salmiakgeist oder Kölnischem Wasser und lasse sich mit kaltem Wasser bespritzen oder Rücken, Hände und Füße reiben.

Der **Scheintod** (Asphyxie) ist der höchste Grad der Ohnmacht, bei welchem fast alle Lebenserscheinungen, trotzdem daß der Lebensprozeß selbst (der Stoffwechsel) noch nicht aufgehört hat, verschwunden zu sein scheinen. Denn das Bewußtsein und die Empfänglichkeit der Sinne ist erloschen, Herz- und Pulsschlag nicht mehr fühlbar, alle Bewegungen sind aufgehoben und das Atmen ist nicht wahrzunehmen. Uebrigens gleicht das Aussehen eines Scheintoten fast dem eines Toten (s. S. 316): die Haut ist bleich und kalt, das Gesicht und die starren Augen mit unbeweglicher Pupille sind eingefallen, es können selbst bläuliche, den Totenflecken nicht unähnliche Flecke auf der Haut sichtbar und sogar eine gewisse Muskelstarre vorhanden sein. Alles dies kann

nun zwar den Laien und unwissenden Heilkünstler veranlassen, den Scheintoten für einen wirklichen Toten anzusehen, niemals aber den wissenschaftlich gebildeten und gewissenhaft untersuchenden Arzt. Dieser wird in den allermeisten Fällen bei einem Scheintoten finden: daß im Herzen entweder beide Töne zu hören sind oder doch wenigstens der eine von beiden hörbar ist, wenn auch nur sehr schwach und in weiten Zwischenräumen voneinander. Der Tote unterscheidet sich vom Scheintoten aber auch noch durch die echte Totenstarre, welche sehr leicht dadurch zu erkennen und von einer krampfhaften Starre zu unterscheiden ist, daß sie, wenn sie durch Strecken der Glieder aufgehoben wurde, niemals wiederkehrt. Ueberdies läßt sich auch noch durch das Verhalten des Auges der wahre Tod erkennen, denn bei diesem sind die Binde- und die Hornhaut eingetrocknet und gerunzelt. Will man außerdem noch Proben auf den wahren Tod machen, so reibe man die Haut mittels eines in kaustischen Salmiakgeist getauchten Lappens so lange, bis die Oberhaut abgerieben ist; bei der echten Leiche trocknet die entblößte Stelle pergamentartig aus, beim Scheintoten wird sie feucht und rot. Das allersicherste Mittel, um Tod und Scheintod zu unterscheiden, besteht in der Anwendung des elektrischen Stromes (s. S. 316). Jeder Zweifel wird endlich durch den Eintritt der Fäulnis gehoben, deren Beginn sich durch üblen Geruch und grüne Flecke auf der Haut zu erkennen gibt; sie ist dadurch zu fördern, daß man den Gestorbenen im warmen Bette und Zimmer liegen läßt, bis die Fäulniszeichen eintreten.

Die Zeichen des Wiedererwachens aus dem Scheintode sind: eine Spur von vermehrter Wärme in der Magengrube, Anlaufen eines vor den Mund gehaltenen Spiegels, Zittern einer vor Mund und Nase gehaltenen Flaumfeder, Empfindlichkeit (Zusammenziehen) der Pupille gegen ein in die Nähe gebrachtes Licht, Rotwerden der frottierten Hautstellen, leichte Zuckungen der Gesichtsmuskeln und Augenlider, ein allmählich sich verstärkender Puls- und Herzschlag, geringe Hebung und Senkung der Brust, die am ersten durch ein auf die Brust gesetztes Glas Wasser erkannt wird. Die Dauer des Scheintodes ist sehr verschieden und kann nur aus solchen Fällen gefolgert werden, wo die Lebensäußerungen wiederkehrten, während die Anzahl der Fälle, wo der Scheintod in wirklichen Tod unmerklich überging, sich gar nicht bestimmen läßt. Beispiele, wo Menschen für tot gehalten werden konnten, ohne es zu sein, gibt es und lassen sich glauben, während solche Fälle, wo dieser Anschein über acht Tage gedauert haben soll, wenig glaubwürdig sind. Ueber die Verhütung des Lebendigbegrabenwerdens scheintoter Personen s. oben S. 316.

Die **Behandlung eines Scheintoten** muß zunächst darin bestehen, daß man ihn von etwaigen Schädlichkeiten befreit oder entfernt, die den Scheintod veranlaßten, wie z. B. von den Hals einschnürenden Bändern, schädlichen Gasarten, Wasser (den Ertrunkenen). Man bringe sodann den Scheintoten in ein mit frischer reiner Luft erfülltes Zimmer, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase und suche nun die Nerventhätigkeit, den Kreislauf und vor allen Dingen das Atmen wieder herzustellen. Zur Erreichung dieses Zweckes verfahre man so: der Körper werde erwärmt (durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder); die Haut mit Essig gewaschen, anhaltend gerieben und gebürstet, geknetet und gepocht; die Nase und der Schlund gekitzelt; durch Riech- und Niesmittel (Salmiakgeist) der Geruchsnerv gereizt; auf die Herzgrube Naphtha aufgetröpfelt oder ein Senfteig (Senfpapier) aufgelegt. Erfolgen hiernach aber keine Atembewegungen, so halte man sich ja nicht länger dabei auf, sondern gehe sofort zur künstlichen Atmung über. Hierzu eignet sich gut das Verfahren, welches der berühmte englische Arzt Marshall Hall zur Wiederbelebung Ertrunkener angegeben hat, welches aber auch für die Wieder-

belebung anderer Scheintoter (durch Erhängen, nach dem Einatmen von Kohlendunst, von Leuchtgas, Chloroform u. s. w.) mit Erfolg angewendet wird. Man legt den Ertrunkenen ohne Verzug auf den Bauch, einen seiner Arme unter die Stirn (s. Fig. 104). Dadurch wird erreicht, daß Schleim und Wasser aus dem Munde, welcher nötigenfalls mit Gewalt geöffnet

Fig. 104.

Künstliche Atmung nach Marshall Hall, erste Position.

werden muß, abfließen können und bei den nun folgenden Atemzügen, welche man den Verunglückten machen läßt, nicht in die Lungen gelangen. Ferner sinkt die erschlaffte Zunge nach vorn und gibt den Eingang der Luftröhre frei. Ist der Betreffende in diese Lage gebracht, so drückt man mit den

Fig. 105.

Künstliche Atmung nach Marshall Hall, zweite Position.

flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit in die Luftröhre eingedrungenes Wasser abfließt und die Lunge einen Teil der in ihr enthaltenen Luft, wie beim Ausatmen, abgibt. Dann läßt man mit dem Druck nach und rollt den Körper allmählich auf die Schulter, deren Arm unter der Stirn liegt, und noch ein wenig darüber hinaus (s. Fig. 105), dann wieder schnell auf das Gesicht; darauf drückt man wieder gegen den Rücken, rollt den Körper wieder auf die Seite und fährt so fort. Dadurch, daß der

Körper auf die Seite und etwas darüber hinausgerollt wird, nimmt der Brustkasten nämlich die Stellung ein wie beim Einatmen. Man läßt also bei diesem Verfahren regelmäßig Aus- und Einatmen aufeinander folgen, die Lunge entleert ihre an Kohlensäure reiche Luft und nimmt reine dafür auf, durch das nun sauerstoffreichere Blut werden Herz, Gehirn und Rückenmark neu belebt und somit schließlich der ganze Körper wieder in den früheren lebenden Zustand versetzt.

Bei dieser Belebungsmethode hat man besonders darauf zu achten, daß man dies Rollen des Körpers und das Drücken recht ruhig, ohne Hast und rohe Gewalt ausführt; man darf nicht öfter als etwa 16mal in der Minute atmen lassen, also so oft wie ein gesunder Mensch atmet, darf aber die Bewegungen nicht aussetzen. Wie lange man die künstliche Atmung fortsetzen soll, läßt sich nicht im allgemeinen angeben. In Fällen, in welchen Ertrunkene bis fünf Minuten unter dem Wasser waren, traten schon nach den ersten künstlichen Atemzügen wieder die wirklichen ein, in anderen Fällen war erst nach 30 bis 40 Minuten langer Dauer der künstlichen Atmung das Leben wieder gesichert. Selbst wenn Ertrunkene bis zu 20 Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie wieder ins Leben zurückzubringen, aber dann hat man sie meist noch länger, selbst mehrere Stunden künstlich atmen lassen, eine Mühe, die sicher nur sehr gering anzuschlagen ist gegen den Gewinn, den sie einbringt.

Noch wirksamer als die eben angegebene Methode von Marshall Hall ist die künstliche Atmung nach der Methode von Dr. Silvester, welche

Fig. 106.

Künstliche Atmung nach Silvester, erste Position.

zudem noch den Vorteil besitzt, daß sie im Notfall von einem einzelnen Menschen geübt werden kann, während für jene immer mehrere Gehilfen notwendig sind. Sie geschieht auf folgende Weise: man legt den Scheintoten mit dem Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf ein wenig höher liegt, und erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schulterblätter gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Bewußtlosen nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten; ein elastisches Band, über die Zunge und unter das Kinn gebunden, ist hierzu am besten. Hinter dem Kopf des Verunglückten stehend, ergreift man nun beide Arme desselben dicht über den Ellenbogen (s. Fig. 106), zieht sie sanft, aber fest aufwärts über den Kopf und hält sie hier etwa zwei Sekunden lang fest (s. Fig. 107), wodurch der Brustkasten ausgedehnt und Luft in die Lunge gezogen wird.

Dann führt man die Arme des Scheintoten auf demselben Wege zurück und drückt sie sanft, aber fest zwei Sekunden lang gegen die Seiten der Brust, wodurch die Luft wieder aus den Lungen ausgepreßt wird. Dies wiederholt man abwechselnd etwa 15 mal in der Minute, bis eine selbständige Atembewegung wahrgenommen wird. Sind zwei Helfer zur Hand, so stellt sich einer auf jede Seite des Scheintoten, jeder ergreift einen Arm, und auf Kommando führen nun beide gleichmäßig dieselben Bewegungen aus. Sowie der Verunglückte selbständig zu atmen beginnt, hört man mit künstlichen Atmungen auf und sucht die Körperwärme und den Blutumlauf anzuregen.

Fig. 107.

Künstliche Atmung nach Silvester, zweite Position.

Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Ist's möglich, so flöße man dem Erwachenden warmes Wasser, Thee, Kaffee, Grog oder Wein theelöffelweise ein. Nach der Wiederbelebung sich einstellender Schlaf oder Schweiß müssen ungestört bleiben. Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Verunglückten wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht im warmen Zimmer liegen und beobachte ihn bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen (s. S. 316). Diese Vorsicht ist nötig, weil bisweilen der Scheintote erst dann erwacht, nachdem die Rettungsversuche eingestellt sind und er sich in Ruhe und Stille befindet.

1. **Erwürgte** und **Erhängte** sind vor allen Dingen sofort von dem den Hals einschnürenden Stricke oder Bande zu befreien, wobei aber die Vorsicht anzuwenden ist, daß der Erhängte nicht zur Erde fällt. Hierauf werden, so schnell als möglich, alle festanliegenden und schnürenden Kleidungsstücke locker gemacht und nun im Freien oder bei offenen Thüren und Fenstern die vollständige Entkleidung vorgenommen. Man lagere den Erdrosselten mit erhöhtem Kopf und Oberkörper und Herabhängen der Füße, besprenge das Gesicht mit kaltem Wasser, wehe kühle Luft zu und verfahre wie soeben beim Scheintoten angegeben wurde.

2. Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewaltthätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen, alles starke Rütteln, Rollen und Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen sind Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen, wobei man mit dem Finger ganz tief in denselben hineinfahren muß, und hierauf werde der Scheintote, wenn's im Freien zu kalt ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch

Aufschneiden der Kleider, aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden) gänzlich entkleidet und zunächst auf den Bauch gelegt, den Kopf und die Brust etwas tiefer als der übrige Körper; nun drücke man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit das in die Luftröhre und Lungen eingedrungene Wasser abfließt. Hierauf lagere man den Ertrunkenen mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen. Um freiwillige Atembewegungen hervorzurufen, reize man die Nasenlöcher durch Riechsalz, Salmiak oder Schnupftabak, kitzle den Rachen mit dem Finger oder einem Federbart, schlage die Brust kräftig mit einem nassen Tuche; erfolgen danach keine Atembewegungen, so gehe man sofort zur künstlichen Atmung über (s. oben S. 589).

3. **Erstickte** (besonders in Kohlensäure, Kohlendunst und Kohlenoxydgas, Leuchtgas, Pulverdunst und Kloakengas, s. S. 424) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Thüren sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Alle festanliegenden Kleidungsstücke sind zu entfernen, der völlig entkleidete Scheintote wird in eine halbsitzende Lage mit erhöhtem Oberkörper und herabhängenden Füßen gebracht und nun durch die oben angegebenen Belebungsversuche ins Leben zurückgerufen. — Da das Kohlenoxydgas den im Blute vorhandenen Sauerstoff austreibt und durch seine Verbindung mit dem Farbstoffe der Blutkörperchen diese zur Sauerstoffaufnahme unfähig macht (s. S. 160), so kann bei Vergiftungen mit diesem Gase nur dann durch die künstliche Respiration schnell ein günstiges Resultat erreicht werden, wenn die Atmung nur gestört und unregelmäßig ist, da sich dann noch nicht alles Hämoglobin mit Kohlenoxyd verbunden hat und der gesunde Rest des Blutes imstande ist, bei gesteigerter (künstlicher) Atmung das Leben zu erhalten. Haben aber die Atembewegungen bereits aufgehört, so kann nur von sehr lang fortgesetzter künstlicher Respiration ein günstiger Erfolg gehofft werden; in verzweifelten Fällen gelingt es mitunter noch, durch eine vorgenommene Bluttransfusion (siehe bei Blutungen) den Erstickten wieder in das Leben zurückzurufen. — Bei Erstickung in Kloakenluft (s. S. 536) ist, besonders wenn von dem Kloakeninhalt verschluckt wurde, die Darreichung eines (nicht metallischen) Brechmittels, künstliche Atmung, kalte Uebergießungen in sehr schweren Fällen gleichfalls die Bluttransfusion, sodann das Einatmen von Chlor zu empfehlen (ein mit Chlorwasser oder Chlorkalklösung getränktes Tuch vor den Mund zu halten). — Befindet sich der Erstickte in Brunnen, Lohgruben, Schachten, Abzugskanälen u. s. w., so muß zunächst untersucht werden, ob ein hinabgelassenes brennendes Licht verlöscht. Ist dies der Fall, so darf der Raum nicht eher betreten werden, bis durch brennendes Stroh oder abgebranntes Pulver, hinabgeschüttetes Kalkwasser oder Luftzug die Luft möglichst verbessert ist. Der Rettende verfahre mit der größten Vorsicht, bedecke sich, ehe er hinabsteigt, Mund und Nase mit einem in Essig- oder Kalkwasser getränkten Tuch oder Schwamm, befestige um seinen Leib einen Strick, mittels dessen er selbst im Notfall herausgezogen werden kann, und knüpfe um die eine Hand eine Signalleine, die von einem lediglich hierzu bestimmten Gehilfen genau überwacht wird. Am besten ist es, wenn man einen Schlauch vor dem Munde befestigt, dessen anderes Ende in Verbindung mit der atmosphärischen Luft bleibt (sog. Atmungsschlauch oder Luftzubringer der Feuerwehrleute, s. S. 536).

Bei Erstickung durch verschluckte und im Schlund stecken gebliebene große Bissen (Fleisch, Knochen u. dergl.) gilt es sehr rasch zu handeln; man öffne gewaltsam den Mund des Erstickenden, fahre dreist und schnell mit Zeigefinger und Daumen der rechten Hand über die Zunge tief in den Mund hinein und suche den Bissen im Schlunde zu fassen und herauszuziehen. Gelingt das nicht, so drücke man Brust und Bauch des Erstickenden gegen einen Tisch, Schrank oder anderen harten Gegenstand an und führe mit der Faust einige kurze kräftige Schläge gegen den Rücken (zwischen die Schulterblätter), wodurch die Luft aus den Lungen herausgepreßt und so der eingeklemmte Bissen mitunter gelockert und nach außen geschleudert wird. Man schicke übrigens sofort zum Arzte und theile ihm mit, worum es sich handelt, damit er die nöthigen Instrumente mitbringe. Bei Erstickung durch Verschüttung

verfahre man wie bei Erhängten; natürlich ist der Mund und Rachen bei Verschütteten sorgfältig zu reinigen.

4. Vom **Blitz** Getroffene müssen schnell in frischer Luft entkleidet werden; hierauf bespritze man das Gesicht mit kaltem Wasser und mache kalte Uebergießungen über den Kopf; lasse an Salmiakgeist riechen, kitzle den Schlund mittels eines Federbartes oder Fingers, gebe kalte Klystiere, reibe den Körper und lege Senfteige. Zeigen sich keine Atembewegungen, dann sind die obigen Erweckungsversuche anzustellen und besonders das künstliche Atmen einzuleiten. Die wichtigsten Schutzmaßregeln gegen Blitzgefahr sind: Man vermeide im Freien während eines Gewitters einzelnstehende Bäume, Getreidehaufen, die Nähe der Gewässer und Tiere, hüte sich auch, in einem größeren Umkreis der höchste Gegenstand zu sein. In den Straßen der Stadt gehe man lieber in der Mitte, als an den Seiten der Häuser und vermeide besonders solche Stellen, wo das Wasser in starken Güssen von den Dächern niederstürzt. Innerhalb der Häuser ist man im Erdgeschoß im allgemeinen sicherer, als in den höheren Geschossen; der beste Platz ist in der Mitte des Zimmers, doch vermeide man die Nähe des Ofens und Schornsteins (weil der Ruß ein guter Leiter für den Blitz ist), des Spiegels, Klaviers, Kronleuchters, eiserner Fensterstangen und Gasleitungsröhren. Man hüte sich, während eines Gewitters das Telephon zu benutzen. Auch lösche man während eines starken Gewitters das Feuer im Ofen aus, weil der aufsteigende Rauch ein guter Leiter ist. Die Fenster während des Gewitters ganz geschlossen zu halten, ist nicht rätlich, weil dadurch, falls wirklich ein Blitz ins Zimmer bringen sollte, die Gefahr des Erstickens vermehrt wird; nur stärkeren Luftzug vermeide man. Den sichersten Schutz gewährt der von Franklin erfundene Blitzableiter, doch muß dessen Leitungsfähigkeit von Zeit zu Zeit (am besten jährlich) mittelst eines Galvanometers geprüft werden.

5. **Erfrorene** verlangen eine besondere Behandlung. Die Einwirkung großer Kälte auf den gesamten Körper (am häufigsten bei solchen, die Spirituosen genossen und sich im Freien zum Schlafen hingelegt hatten) führt zunächst einen Scheintod herbei, der nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn keine Erwärmung erfolgt, in wirklichen Tod übergeht. Um einen solchen Scheintoten wieder in das Leben zurückzurufen, darf man denselben ja nicht etwa schnell erwärmen, sondern nur ganz allmählich auftauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn in einen geschlossenen, aber ungeheizten Raum, entkleide ihn vorsichtig und bedecke ihn bis auf die Nasenlöcher und den Mund mit Schnee (oder gestoßenem Eis), reibe ihn tüchtig damit ab und ersetze den ablaufenden Schnee so lange mit frischem, bis die Haut auftaut und die Glieder beweglich werden. Ist Schnee nicht vorhanden, so bedecke man den Erfrorenen mit kalten nassen Tüchern, kaltem Sand oder setze ihn in ein eiskaltes Wasserbad. Erst wenn sich die Lebenswärme in der Haut wieder einstellt, entferne man den Schnee oder die nassen Tücher und frottiere den ganzen Körper mit kalten Tüchern. Jetzt kann man auch die Temperatur des Ortes allmählich erhöhen, endlich ein lauwarmes und warmes Bad nehmen lassen und die beim Scheintode üblichen Belebungsversuche anstellen. Erwärmende Getränke dürfen nur bei fortschreitender Besserung vorsichtig und allmählich gegeben werden. Die Rettung Erfrorener gelingt oft dann noch, wenn der Verunglückte schon viele Stunden lang erstarrt gewesen ist. Sind nur einzelne Glieder erfroren, so wende man Schneeabreibungen und kaltes Wasser an; bei wiederkehrender Empfindung Einreibungen mit Branntwein, Kampferspiritus u. dergl.

6. **Schwerberauschte**, die oft den Eindruck eines vom Schlage Getroffenen machen, durch den Geruch ihres Atems aber deutlich die Quelle ihres Leidens verraten, bringe man an die frische Luft, begieße den Kopf mit kaltem Wasser, reize sie durch Kitzeln des Schlundes (mit dem Finger oder einem Federbarte) zum Erbrechen, reiche schwarzen Kaffee, mache kalte Umschläge auf den Kopf, gebe Klystiere von Essig und Kochsalz und lasse den Berauschten in kühler Temperatur mit erhöhtem Kopfe ausschlafen. Da übrigens die Trunkenheit auch noch mit einem anderen schwereren Zustand (Schlagfluß, Hirnverletzungen u. dergl.) verbunden sein kann, so behandle man Schwerberauschte sehr vorsichtig und hole sofort ärztlichen Rat ein.

7. Vom **Hitzschlag** oder **Sonnenstich** (s. S. 438) Getroffene, die meist plötzlich

bewußtlos zusammenstürzen, bringe man an einen kühlen Ort (unter einen schattigen Baum), befreie sie von allen beengenden Kleidungsstücken, begieße Kopf und Brust mit kaltem Wasser, lasse an Salmiakgeist riechen, reize zum Erbrechen (s. oben), appliziere kalte, reizende Klystiere und mache, wenn die Atmung stockt, künstliche Atembewegungen. Das einzige und unfehlbare Mittel ist reichliche Wasserzufuhr. Kommt der Verunglückte zu sich, dann reiche man ihm etwas reinen Wein oder Branntwein, später stark mit Wasser verdünnt und mit Zucker gemischt.

II. Behandlung von Verletzungen.

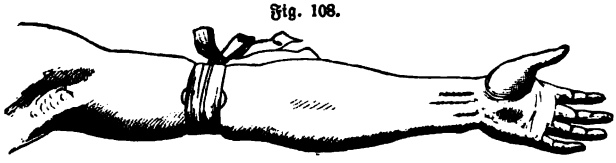
Unser Körper kann durch sehr verschiedenartige Ursachen, wie durch Stoß, Schlag, Druck, Fall, Schuß und Explosionen, durch Stich, Hieb, Schnitt, Verbrennung, Frost, in der Neuzeit am häufigsten durch Maschinen die mannigfaltigsten Verletzungen erleiden. Bei diesen können äußere und innere Organe, die Haut, Knochen, Blutgefäße, Nerven u. s. w. mehr oder weniger zerstört sein, und danach muß sich natürlich die Behandlung richten. Bei der Häufigkeit, mit welcher infolge des großartigen modernen Verkehrswesens und der immer mehr sich ausbreitenden Industrie mit ihren zahllosen Maschinen heutigestags Verletzungen und Verunglückungen vorkommen, sollte jedermann sich die erforderlichen Kenntnisse aneignen, um bei plötzlichen Unglücksfällen bis zum Eintreffen des Arztes zweckmäßige Hilfe leisten zu können. Bloße Beschreibungen genügen hierzu nicht, wie die Erfahrung gezeigt hat, sondern es sind für diesen Zweck gewisse technische Fertigkeiten unerläßlich, die nur durch praktische Unterweisung erworben werden können. Gelegenheit hierzu wird fast in allen größeren Städten durch die von Professor Esmarch nach englischem Vorbild errichteten Samariterschulen geboten, deren Besuch hiermit dringend empfohlen sei.

Von allen Erscheinungen bei Verletzungen verlangt einen sofortigen Eingriff die etwa vorhandene

Blutung, bei welcher das Blut aus den Pulsadern (Arterien), aus den Haargefäßen oder aus den Blutadern (Venen) herausströmen kann. Je nach der Art und Größe der verletzten Blutgefäße ist auch die Art und Gefährlichkeit der Blutungen verschieden. Wenn das Blut in nur mäßigem Strome aus der Wunde rieselt, so sind nur kleine Blutgefäße (Haargefäße) verletzt; fließt dunkelrotes (schwarzes) Blut in gleichmäßigem Strome aus der Wunde und wird die Blutung durch Druck oberhalb der Wunde verstärkt, dann ist eine größere Blutader (Vene) verletzt; wenn aber hellrotes Blut in starkem Strahle und absatzweise aus der Wunde hervorspritzt, dann ist eine Schlagader (Arterie) geöffnet und Lebensgefahr vorhanden. Geringe Blutungen aus verletzten Haargefäßen und kleineren Blutadern hören allmählich von selbst auf, weil der Faserstoff des Blutes in der Wunde zu einem klebrigen zähen Klumpen gerinnt und die Oeffnungen der kleinen Gefäße verstopft und verklebt (siehe S. 161). Ist aber eine Pulsader verletzt, dann kommt gewöhnlich keine Verklebung zustande, weil die Kraft des Herzens, welche das Blut in die Pulsader preßt, zu groß ist. Das Blut spritzt im Strahle hervor

und der Verletzte stirbt an Verblutung, wenn nicht eine Ohnmacht eintritt, d. h. eine große Herabsetzung der Herzthätigkeit, in deren Folge auch kein Blut mehr ausfließt, oder nicht rasche ärztliche Hilfe erfolgt. Spritzt das Blut aus einer großen klaffenden Wunde, so bedient sich der Arzt zur Blutstillung der Unterbindung (Ligatur), d. h. er faßt die blutende Ader mit einer Pincette, zieht sie etwas hervor und bindet das vorgezogene Ende der Pulsader fest mit einem karbolisierten Zwirn- oder Seidenfaden zu. Ist ein Arzt nicht gleich zur Stelle, so drücke man die blutende Ader in der Wunde selbst mit dem reinen Finger oder irgend einem reinen Gegenstande (starkem Bausch von Wundwatte, in kaltes Wasser getauchtem Leinwandballen und dergl.), der gerade zur Hand ist, so lange fest und kräftig zu, bis chirurgische Hilfe kommt. Es ist hierbei zweckmäßig, das verwundete Glied möglichst in die Höhe zu heben, weil dadurch an sich das Aus-

Fig. 108.



fließen des Blutes verlangsamt wird. Um einen dauernden Druck auszuüben, kann man das Glied mit einer angefeuchteten Binde oder einem Tuch fest umschnüren. Will man auf einer Stelle den Druck verstärken, so legt man eine feste Kompresse (ein mehrfach zusammengeschlagenes Stück Leinwand) unter den Verband (s. Fig. 108). Noch zweckmäßiger wirkt ein elastischer Gurt (elastische Binde, Gummischlauch), welcher unter starker Dehnung mehrmals um das Glied gewickelt wird; im Notfall kann ein elastischer Hosenträger (besonders der von Esmarch angegebene) oder ein Strumpfband verwendet werden. Wo ein elastischer Gurt oder dergl. nicht vorhanden ist, kann man ein Taschentuch, in welches man an geeigneter Stelle einen festen Knoten geschlungen hat, um den verletzten Körperteil wickeln und dasselbe durch einen eingeschobenen stabartigen Körper (Stock, Degen, Ladestock u. s. w.) durch Umdrehung so lange zusammenknebeln, bis die Blutung steht. Doch darf diese feste Umschnürung des verletzten Gliedes nur bis zur Ankunft des Arztes angewendet werden; findet sie länger wie eine (höchstens zwei) Stunden statt, so kann Brand (s. S. 564) des umschnürten Gliedes die traurige Folge sein.

Bei kleineren tiefen Wunden, wie sie durch Messerstiche hervorgebracht werden, kann man die verletzte Ader weder sehen noch fassen. Auch hier müssen die Wundflächen durch kräftigen und anhaltenden Druck zusammengehalten werden. An einzelnen Körperstellen liegen die Pulsadern so oberflächlich unter der Haut, daß man sie bei Verletzungen fest an den unterliegenden Knochen andrücken und so wirksam verschließen kann; doch ist natürlich hierzu eine genaue Kenntnis ihrer Lage erforderlich. Am Oberarm liegt die Pulsader an der Innenseite, da wo die innere Naht

des Aermels liegt, und kann hier gut mit den Fingern komprimiert werden (s. Fig. 109); am Oberschenkel ist die Arterie an der Vorderseite, dicht unter der Mitte der Schenkelbeuge gelegen (s. Fig. 110); am Halse kann man die große Halsschlagader am Innenrande des Kopfnickers (s. Tafel IV, Fig. 1, 8 auf S. 114 und Tafel X, 12 auf S. 305) zusammendrücken.

Fig. 109.

Fig. 110.

Schwächere Blutungen lassen sich durch Kälte (Eis, Schnee, kaltes Wasser), sowie durch äußere blutstillende (styptische) Mittel, unter denen das Eisenchlorid noch das beste ist, stillen, doch sollen die letzteren nur vom Arzte angewendet werden. Bei starken Blutungen aus der Nasenhöhle, dem Mastdarm und anderen Hohlräumen müssen diese letzteren vom Arzte verstopft (tamponiert) werden. Ganz verwerflich ist das im Volke beliebte Blutstillungsmittel, altes Spinnengewebe auf die Wunde zu pressen, weil der demselben immer anhaftende Staub und Schmutz der Wunde sehr gefährlich werden kann. — Ist die Stillung der Blutung gelungen, dann ist der Körper in einer ganz ruhigen Lage zu erhalten, weil lebhaftere Bewegungen die Blutung wieder hervorrufen können. Heiße, erregende und geistige Getränke sind in der ersten Zeit noch zu vermeiden. Nur bei großem Schwächezustand gibt man nach Stillung der Blutung theelöffelweise starken Wein, Rum oder Cognac, warmen Kaffee oder Suppe. Gegen die Ohnmacht Blutender wird, wie auf S. 587 angegeben wurde, verfahren. Das verwundete Glied darf nicht herabhängen, sondern muß in eine möglichst horizontale Lage gebracht werden (der Arm werde in eine Schlinge oder Mitella, d. h. in ein dreieckiges Tuch, dessen Enden hinten am Halse zusammengeknüpft werden, s. Fig. 111, oder auf einen Tisch gelegt; bei Verwundungen am Bein lege man sich mit ausgestreckten Beinen auf ein Sofa oder ins Bett). Stellt sich die Blutung von neuem ein, dann mache man über den Verband kalte Umschläge, die am besten auf Eis oder in Schnee gekühlt werden; führt dies nicht zum Ziele und ist ein Arzt noch nicht zur Hand, so muß man, ohne die Blutgerinnsel der Wunde zu entfernen, einen neuen, besser komprimierenden Verband

Fig. 111.

Armschlinge oder Mitella.

anlegen Nach sehr starken Blutverlusten (bei Verletzten, Operierten, Neuentbundenen) ist bisweilen nur noch von der Transfusion, d. i. der Uebertragung des Blutes von einem Menschen in einen anderen, Rettung des bedrohten Lebens zu erwarten. Hierbei wird vom Arzte frisches, seines Faserstoffes (s. S. 160) durch Quirlen beraubtes Menschenblut (von einem gesunden und kräftigen Individuum) in eine vorher freigelegte Blutader des Kranken eingespritzt. Man beraubt das einzuspritzende Blut deshalb zuvor seines Faserstoffs, um die Entstehung von Blutgerinnseln, welche durch Embolie oder Einkeilung in den Blutgefäßen gefährliche, selbst tödliche Folgen nach sich ziehen können, zu verhindern. Neuerdings spritzt man wohl auch mit demselben guten Erfolge an Stelle von Blut eine ganz schwache erwärmte Kochsalzlösung in eine geöffnete Blutader des betreffenden Kranken oder Verletzten ein.

An das **Blutversprechen** können nur Dumme glauben. Daß Blutungen ganz von selbst stillstehen, kommt daher, daß die verletzten blutenden Gefäße sich zurück- und zusammenziehen, wohl auch ganz zusammenfallen und nun mit einem Blutpfropfe (d. i. ein Gerinnsel aus Blutfaserstoff, s. S. 161) verstopfen. Auch kann das ausgeflossene Blut, indem es fest wird (gerinnt), eine Art Deckel über den Oeffnungen der verletzten Gefäße, durch welche das Blut ausströmt, bilden und so den weiteren Blutausfluß hemmen. Die meisten Blutungen im Inneren des Körpers werden auf dieselbe Weise von der Natur gestillt. Auch bei den inneren Blutungen ist bis zum Eintreffen des Arztes zunächst für vollkommene Ruhe und zweckmäßige Lagerung (am besten Bett), für frische, reine Luft und möglichst ausgedehnte Anwendung der Kälte (Eisbeutel, kalte Umschläge, kaltes Getränk) zu sorgen; späterhin ist die Aufsaugung des ergossenen Blutes durch Anwendung feuchter Wärme angemessen zu unterstützen.

Bei allen **Wunden** und **Verletzungen** (bei Schnitt-, Stich- und Schußwunden, Quetschungen, Brauschen, Verstauchungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, sowie bei Verbrennungen und Erfrierungen) ist stets das zuerst anzuwendende Mittel „die **Kälte**", in Gestalt kalter Ueberschläge von Eis, Schnee, kaltem Wasser (am besten in eine tierische Blase oder in einen Kautschukbeutel gefüllt). Sie stillt nicht nur die etwa vorhandene Blutung (wenn dieselbe nämlich nicht gar zu stark ist), sondern mindert auch die nachfolgende Entzündung. Der verletzte Teil muß ferner durchaus die nötige Ruhe genießen und auf das peinlichste rein und sauber gehalten werden. Jede Verunreinigung der Wunde durch Berührung mit schmutzigen Fingern, schmutzigen Verbandstoffen u. dergl. kann die schwersten, selbst lebensgefährliche Folgen (Eiter- oder Blutvergiftung) nach sich ziehen. Wie die gesamten Fäulnis- und Gärungserscheinungen (s. S. 47), so wird auch die an Wunden auftretende Fäulnis und Zersetzung durch mikroskopisch kleine, dem Schmutz, dem Staub, sowie der atmosphärischen Luft beigemengte Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien (s. S. 570) hervorgerufen. Hierauf gründete der geniale englische Chirurg Sir Joseph Lister eine neue, die sog. antiseptische (fäulniswidrige) Wundbehandlung, welche darauf ausgeht, die Fäulnis zu verhindern, d. h. die dieselbe verursachenden Organismen mittels peinlichster Sauberkeit und sog. antiseptischer Mittel (Karbolsäure, Salicylsäure, Jodoform, Sublimat, Kreolin, Borsäure, Lysol u. a.) von der Wunde fern zu halten oder mindestens unschädlich zu machen. Es werden bei der antiseptischen Verbandmethode die Wunde samt ihrer Umgebung, alle Instrumente, sämtliche Verbandstoffe und die Hände des Operateurs vor jedem operativen Eingriff mit einem der eben genannten antiseptischen

Mittel auf das sorgfältigste gereinigt und desinfiziert und auch bei jedem Verbandwechsel die gleichen Vorsichtsmaßregeln auf das peinlichste beobachtet. Diese Methode hat sich glänzend bewährt und geradezu einen großartigen Aufschwung der modernen Chirurgie bewirkt; sie verhindert sicher die gefährliche Jauchevergiftung des Blutes, den in Spitälern häufig epidemisch auftretenden Hospitalbrand und andere schwere Wundkrankheiten und gestattet mit bestem Erfolge die eingreifendsten Operationen auszuführen, die bei den früheren Wundbehandlungsmethoden fast regelmäßig durch infektiöse Wundkrankheiten zum Tode führten. Neuerdings ist übrigens die Chirurgie noch einen Schritt weiter gegangen, indem sie die antiseptische Wundbehandlung zu einer aseptischen umzugestalten versucht, d. h. sie sucht die Anwendung der doch nicht immer ganz ungefährlichen antiseptischen Mittel soviel als möglich einzuschränken und die Infektion der Wunden durch die Ausschließung jedweder Möglichkeit einer Uebertragung von Krankheitskeimen zu verhüten. Zu diesem Behufe wird nicht nur im Krankenzimmer und bei allem, was mit der Wunde in Berührung kommt, auf die denkbar peinlichste Reinlichkeit und Sauberkeit gehalten, sondern es werden auch die Kranken mit frischen, nicht infizierten Wunden auf das strengste von allen Verletzten mit infizierten und eiternden Wunden getrennt; alle Instrumente des Operateurs werden durch längeres Auskochen in siedendem Wasser, alle Verbandstoffe durch überhitzten strömenden Wasserdampf vollkommen keimfrei gemacht (sterilisiert) und die Wunden selbst durch möglichst genaue und sorgfältige Vereinigung vermittels keimfreien Naht- und Verbandmateriales so rasch wie möglich zur Heilung gebracht. Auf diese Weise gelingt es auch ohne Anwendung der antiseptischen Mittel, die Wundheilung zu einer aseptischen (ohne Fieber und ohne Eiterung) zu gestalten.

Es empfiehlt sich, von der antiseptischen Wundbehandlung auch bei kleineren Wunden insoweit Anwendung zu machen, daß man die Wunde mit wässeriger Karbolsäurelösung (2 : 100) oder einer entsprechenden Borsäure-, Kreolin- oder Lysollösung reinigt (am besten mit Hilfe eines Bespülungsapparates oder durch den Strahl eines ausgedrückten reinen Tuches) und dann mit einer in dieselbe Lösung getauchten reinen Leinwandkompresse oder einem Bausch Verbandmull oder Salicylwatte bedeckt. Es sollten deshalb in jeder Haushaltung für derartige Fälle die angegebene Karbolsäurelösung (ja nicht reine Karbolsäure, welche ein stark ätzendes Gift ist) oder Borsäure- oder Kreolinlösung und etwas Salycilwatte vorrätig gehalten werden. Charpie und Schwämme sollen bei Reinigung der Wunden durchaus nicht benutzt werden, weil sich leicht schädliche und fäulniserregende Stoffe in ihnen festsetzen. Ebenso hüte man sich, die noch immer viel gebrauchte Arnikatinktur auf wunde Stellen zu bringen, weil dadurch leicht eine heftige Entzündung veranlaßt werden kann. Tritt mehrere Tage nach der Verwundung oder Verletzung mehr oder minder heftiges Wundfieber oder eine stärkere Rötung und entzündliche Schwellung der Wunde (Wundentzündung) ein, so ist es Sache des Arztes, nachzusehen, ob irgendwo in der Wunde oder ihrer Umgebung Eiter gebildet und zurück-

gehalten wird (durch dessen Uebertritt in das Blut eben das Fieber und die Entzündung entstehen), und in diesem Falle durch Einschnitte, Einlegen von kleinen Röhren (sog. Drainröhren) und ähnliche Maßnahmen dem entstandenen Eiter freien Abfluß nach außen zu verschaffen. Daneben ist kühlendes Getränk (Wasser, Limonaden, Mandelmilch u. dergl.) und milde Diät (s. S. 583) anzuwenden.

Die **Heilung der Wunden** kommt auf doppelte Weise zustande, durch die sog. erste und die zweite Verheilung. Bei der ersten, unmittelbaren Heilung oder Vereinigung (prima intentio), ohne Eiterung, kleben die sich einander berührenden, allmählich aufquellenden Wundflächen anfangs mittels einer zähen, klebrigen, aus dem Blute stammenden Flüssigkeit zusammen. Bald verschmelzen sie aber durch neugebildete Bindegewebszellen und Fasern, sowie durch Sprossenbildungen an den Blutgefäßen, welche aus der einen Wundfläche in die andere hinüberwachsen und so in kurzer Zeit eine feste organische Verschmelzung der vorher getrennten Wundflächen zustande bringen. Nach vollendeter Heilung bleibt nur eine feine strichförmige Narbe zurück. Diese Art der Wundheilung erfolgt aber nur dann, wenn die Wundränder genau aneinander gelegt werden können und nicht wieder durch Blut oder Wundflüssigkeiten auseinander gedrängt werden, wenn die Wunde nicht durch Schmutz und Fäulniserreger (Pilze, Bakterien) verunreinigt wurde, wenn sie endlich vollkommen in Ruhe gelassen und vor äußeren Schädlichkeiten (Druck, Reibung, Erschütterung) hinreichend geschützt wird. — Die zweite oder mittelbare Wundheilung oder Vereinigung (secunda intentio) erfolgt in viel langsamerer Weise durch Eiterung und Narbenbildung, indem sich auf der Wundfläche unter beständiger Eiterabsonderung eine Menge kleiner roter warzenähnlicher Hervorragungen, sog. Fleischwärzchen oder Granulationen, bilden, welche allmählich die ganze Wunde ausfüllen, sich mit einer zarten Oberhaut bedecken und dann in ein gefäßreiches, weiches, nach und nach blässer und härter werdendes Narbengewebe verwandeln. Diese Art der Wundheilung tritt überall da ein, wo die oben erwähnten günstigen Bedingungen fehlen: bei gequetschten und zerrissenen Wunden, bei allen ausgedehnten Substanzverlusten, bei welchen die Wundflächen nicht genau aneinander gelegt werden können, ferner wenn der verletzte Körperteil nicht gehörig in Ruhe gelassen, der Verletzte unzweckmäßig transportiert wurde oder die Wunde verunreinigt war und nicht vollkommen gereinigt und desinfiziert wurde. Bei oberflächlichen Eiterungen, besonders bei Schnittwunden und Verbrennungen, findet häufig auch eine Heilung mit Bildung von Schorfen oder Krusten statt. Es ist diese Heilung eine Abart der mittelbaren Heilung. Der Schorf besteht aus Blut, Eiter, Schmutz ꝛc. und bleibt so lange fest an der Wunde haften, bis darunter Vernarbung eingetreten ist. Hier bleibt keine dauernde Narbe zurück. — Die Ursache der Eiterung ist in den weitaus meisten Fällen das Eindringen von Eiterbakterien durch die verletzte Haut oder Schleimhaut in die Gewebe; am häufigsten handelt es sich hierbei um sog. Staphylokokken, rundliche Bakterien, welche in ordnungslosen Haufen zusammen vorkommen (s. Fig. 112a), oder um Streptokokken, ebenfalls Kugelbakterien, die jedoch rosenkranzähnliche längere oder kürzere Ketten bilden (s. Fig. 112b).

Fig. 112.

Eiterbakterien.
a. Staphylokokken. b. Streptokokken.
1000mal vergrößert.

In ähnlicher Weise, wie die Heilung von Hautwunden, kommt auch die Heilung von Wunden der Schleimhaut, der Muskeln, Drüsen, Sehnen und Knochen, die Bildung von Kapseln (s. S. 574) um fremde Körper (Nadeln, Kugeln, Splitter, Schrotkörner) und Parasiten in den verschiedensten Organen, sowie die Wiederanheilung fast oder ganz losgetrennter Körperteile (Nasenspitzen, Finger, Ohren, Knochen, Haare, Zähne) zustande. Die Wiederanheilung findet gewöhnlich nur dann statt, wenn der betreffende Teil nur

kurze Zeit vom Körper abgetrennt war; wahrscheinlich spielen dabei einwandernde Zellen eine Hauptrolle. — Der Eiter ist eine dickliche, rahmartige gelbliche Flüssigkeit, welche aus Zellen (Eiterkörperchen) und aus Flüssigkeit (Eiterserum, aus Wasser, Eiweiß, Salzen und Extraktivstoffen) besteht. Die Zellen des Eiters gleichen ganz und gar den farblosen Blutkörperchen (s. S. 160), sowie auch der jungen Brut von Epithel- und Bindegewebszellen. Sie stammen teils aus dem Blute (sind ausgewanderte und durch die dünnen Gefäßwände hindurchgetretene farblose Blutkörperchen, s. S. 187), teils bilden sie sich durch endogene Zellenbildung und Teilung aus den Epithelzellen und Bindegewebszellen hervor (s. S. 58). Die Eiterzellen können verschrumpfen, zerfallen, verkäsen (eine bröckelig-schmierige Masse bilden), verfetten und verkalken (grützbreiartig werden) oder verfaulen (zu Jauche). Die Verjauchung tritt besonders leicht ein, wenn die atmosphärische Luft mit ihren zahlreichen Fäulniserregern ungehinderten Zutritt zu der eiternden Wunde hat. Tritt solcher verjauchender Eiter, welcher dünnflüssig, mißfarbig und übelriechend ist, in das Blut über, so vergiftet er dasselbe derartig, daß hohes Fieber mit heftigen Schüttelfrösten und häufig genug tödliche Folgen eintreten (sog. Jauchevergiftung oder Septichämie). Ist die eiternde Fläche mit einem mehr oder minder tiefen Substanzverlust verbunden, so pflegt man sie als ein Geschwür zu bezeichnen. — Die Fleischwärzchen oder Granulationen sind kleine körnerartige, wie rohes Fleisch aussehende, leicht blutende Geschwülste (Neubildungen), welche auf eiternden Flächen emporwachsen und nach und nach die ganze Wunde ausfüllen. Die Bildungsstätte derselben ist immer das Bindegewebe; aus diesem entwickelt sich das Keimgewebe der Fleischwärzchen, und dieses besteht: aus jungen Zellen (welche Abkömmlinge der Bindegewebskörperchen sind), eingebettet in eine neugebildete homogene Grundsubstanz, und aus reichlichen Gefäßneubildungen, welche aus den Gefäßen des Mutterbodens entstammen. Die Granulationen können sich entweder wieder zurückbilden (durch fettige Entartung, schleimige Verflüssigung, jauchigen Zerfall), oder sich (unter Spindelzellenbildung und faseriger Zerspaltung der Zellenkörper) zu bleibendem Gewebe umbilden, und zwar zu Epithel- und zu Binde- oder Narbengewebe, wodurch die Wunde schließlich zur Heilung gebracht ist. In manchen Fällen werden die Granulationen wuchernd und schwammig, sie ragen dann, als sog. wildes Fleisch, pilzförmig über ihre Umgebung hervor und können durch üppige Wucherungen die Heilung der Wunde erschweren oder gänzlich verhindern.

1. **Schnitt-** oder **Hiebwunden** heilen bei zweckmäßiger Behandlung gewöhnlich schnell durch erste Verklebung und mit feiner strichförmiger Narbenbildung. Bei kleineren Hieb- und Schnittwunden drücke man, nach gehöriger Reinigung durch einen Strahl kalten Wassers (wenn zu beschaffen, Karbol- oder Borwasser, s. S. 598) und nach völliger Stillung der Blutung, die Wundflächen aneinander und halte sie durch englisches Pflaster, Salicylsäure-Klebetaffet oder Heftpflasterstreifen dauernd zusammen. Größere Wunden schließt der Arzt durch Nähte. Natürlich muß der verletzte Teil ruhig und in einer solchen Lage erhalten werden, daß die Wunde nicht wieder zu klaffen beginnt. Bei Kopfwunden ist die Hauptsorge: Abschneiden der Haare, sorgsame Reinigung und Entfernung des eingedrungenen Schmutzes, Vereinigung der Wundränder durch Heftpflaster oder Nähte, Bestreuen der Wunde mit Jodoform und Bedecken derselben mit einem Bausch Verbandwatte und einer gut anliegenden Mullbinde.

2. **Gerissene** und **gequetschte Wunden** heilen gewöhnlich nicht durch erste Verklebung, sondern durch Eiterung und umfänglichere Narbenbildung. Sie sind besonders sorgfältig zu reinigen und durch Karbolwasser (3 bis 5 : 100) oder andere geeignete antiseptische Mittel (Salicyl- oder Borsäure, Sublimatlösung, Thymol, Jodoform, Kreolin, Lysol u. a.) gehörig zu desinfizieren, mit antiseptischen Verbandstoffen (Sublimat- oder Jodoformmull, Jute, Holzwolle, Moos u. a.) zu bedecken und durch eine eng anliegende Binde von der Luft abzuschließen.

3. **Schußwunden** gleichen im allgemeinen den gerissenen und gequetschten Wunden, sind aber oft viel gefährlicher, als es nach der Kleinheit der Wunde scheint, weil häufig tiefer liegende wichtige Teile durch das Geschoß verletzt oder fremde Körper (Kugeln, Kleidungsfetzen, Knochensplitter) in der Wunde zurückgeblieben sind. Oft sind zwei Oeffnungen, eine Eingangs- und, bisweilen weit davon entfernt, eine Ausgangsöffnung vorhanden. Immer erfolgt die Heilung nur sehr langsam auf dem

Wege der Eiterung. Man enthalte sich durchaus aller unnötigen Untersuchung und Störung der Wunde, bedecke die letztere mit einer Karbolkompresse oder Jodoform und Salicylwatte, sowie einer reinen Binde oder einem Verbandtuche und wende besondere Vorsicht beim Transporte des Verwundeten an, weil durch die Schußverletzung sehr leicht auch Knochen zersplittert sein können (s. unten S. 604); bei stärkerer Blutung verfahre man, wie oben S. 595 angegeben. Ob die Kugel aus der Wunde zu entfernen ist, hat der Arzt zu bestimmen.

4. **Durch Schnitte oder Hiebe losgetrennte Körperteile** (Nasenspitzen, Finger, Ohren) hebe man sorgfältig auf und bringe sie mit zum Arzt. In vielen Fällen ist die Wiederanheilung derselben *recht wohl* möglich (s. oben S. 599).

5. **Wunde** (eiternde) **Stellen** oder **Geschwüre** (durch Aufreiben, Aufliegen u. s. w. entstanden) sind vor allen Dingen durch *öfteres Abspülen* oder *Baden* mit lauem Wasser (am besten Karbolsäurelösung 2:100) recht rein zu halten, von umgebenden Schorfen und Grinden behutsam zu befreien und mit in Karbolwasser, Borsäurelösung (3:100) oder Bleiwasser getauchten Kompressen zu bedecken; Schwämme dürfen bei dieser Reinigung nicht angewendet werden (s. S. 598). Sehr schmerzhafte Geschwüre sind mit milden und kühlenden Salben (Borlanolin, Bleisalben, Zinkoxydsalben u. a.) zu bedecken; für wieder andere sind antiseptische Pulververbände (Jodoform, Dermatol u. a.) geeignet. Rote schwammig-lockere Wucherungen (*wildes Fleisch*, s. oben) sind mit Höllenstein oder gepulvertem Alaun zu betupfen. Geschwüre, welche auf einem Allgemeinleiden (Skrofulose, Tuberkulose, Syphilis u. dergl.) beruhen, bedürfen zu ihrer Heilung neben einer energischen örtlichen Behandlung auch durchaus einer sorgfältigen Behandlung des betreffenden Grundleidens. Eine ganz *enorme Reinlichkeit* verlangen *geschwürige Stellen mit mißfarbiger übelriechender Absonderung*, weil von diesen aus jauchige Flüssigkeit ins Blut treten, dasselbe vergiften und so töten kann (s. S. 600). *Fisteln*, d. s. Eitergänge, die durch Verschwärung entstanden, sind häufig durch Ausspritzungen mit desinfizierenden Flüssigkeiten zu reinigen und erheischen in der Regel chirurgische Hilfe.

6. **Infektiöse Wundkrankheiten.** In jeder Wunde können sich bei Vernachlässigung, insbesondere bei Verunreinigung (s. S. 597) Bakterien einnisten und infolge ihres Stoffwechsels in den Wundsekreten gewisse giftige Zersetzungsprodukte (sogen. *Ptomaine* oder *Toxalbumine*, s. S. 570) bilden, durch deren Aufsaugung in die Lymph- und Blutgefäße schwere, selbst lebensgefährliche Allgemeinkrankheiten, die sogenannten *Wundinfektionskrankheiten*, entstehen können. Hierher gehören die Eiter- und Jauchevergiftung des Blutes, der Hospitalbrand, die Wundrose und der Wundstarrkrampf. — a) Die *Eitervergiftung des Blutes* oder *Pyämie* (auch *Eiterfieber*, *putride Infektion* oder *Blutvergiftung* schlechthin genannt) entsteht durch die Aufnahme von Eiter und Eiterbakterien (s. S. 599) in das Blut und gibt sich durch ein schlechtes mißfarbiges Aussehen der Wunde, hohes Fieber mit starken Schüttelfrösten sowie durch heftige eiterige Entzündungen und mehr oder minder ausgedehnte Abscesse in den verschiedensten inneren lebenswichtigen Organen zu erkennen; der Ausgang ist fast immer ein tödlicher, wenn es nicht rechtzeitig gelingt, den ursprünglichen Infektionsherd operativ zu entfernen. — b) Bei der *Jauchevergiftung des Blutes* oder *Septichämie* (wohl auch als *Faulfieber*, *septische Infektion* oder *Sepsis* bezeichnet) sind nicht Bakterien, sondern nur die giftigen Stoffwechselprodukte derselben in das Blut eingedrungen, welche das letztere so verderben, daß es seine physiologischen Funktionen nicht mehr zu erfüllen vermag. Die hauptsächlichsten Symptome der Jauchevergiftung sind mißfarbige und übelriechende Beschaffenheit des Eiters, heftiges anhaltendes Fieber, schneller kleiner Puls, völliger Appetitmangel, Durchfälle, reichliche Schweiße und äußerst rascher Kräfteverfall; meist gehen die septisch infizierten Verletzten unter zunehmender Betäubung gegen das Ende der ersten Woche zu Grunde. — c) Der *Hospitalbrand* (*Wundbrand*, *Wundfäulnis* oder *Wunddiphtherie*) ist eine sehr ansteckende, der Diphtherie nahestehende und wie diese durch Bakterien verursachte Infektionskrankheit, welche zu ausgedehnter brandiger Zerstörung der Wunden sowie der benachbarten Muskeln, Gefäße und Knochen führt und, sich selbst überlassen, in der Regel durch

Blutvergiftung oder Erschöpfung mit dem Tode endet. Vor der Einführung der antiseptischen Wundbehandlung forderte der Hospitalbrand in überfüllten Hospitälern alljährlich erschreckend viele Opfer, während er aus den modernen, sorgfältig ventilierten und desinfizierten Krankenhäusern vollständig verschwunden ist. — d) Ueber die Wundrose und — e) den Wundstarrkrampf siehe später unter Rose und Starrkrampf. Mit Sicherheit verhüten lassen sich die gefährlichen Wundinfektionskrankheiten nur durch eine strenge und peinliche Durchführung der antiseptischen Wundbehandlung (s. S. 597), deren Erfinder Sir Joseph Lister dadurch unstreitig für alle Zeiten unter die größten Wohlthäter des Menschengeschlechtes gezählt werden muß.

7. **Verbrennungen** kommen durch die Einwirkung von Feuer und stark erhitzten Substanzen, von heißem Wasser oder Dämpfen (Verbrühung) oder stark ätzenden chemischen Substanzen, namentlich Säuren und Laugen (Verätzung) zustande und erzeugen je nach der Intensität und Dauer dieser Einwirkung entweder nur eine schmerzhafte Rötung (oberflächliche Entzündung) der Haut (sog. erster Grad der Verbrennung), oder es bilden sich auf der entzündeten, später geschwürig werdenden Haut mehr oder minder zahlreiche, mit wässeriger gelblicher oder auch eiteriger Flüssigkeit gefüllte Blasen (sog. zweiter Grad), oder die verbrannte Stelle wird völlig zerstört und zu einem schwärzlichen harten Brandschorf umgewandelt, der sich mit Hilfe einer neuen Entzündung oder Eiterung allmählich loslöst und eine wunde eiternde, nur allmählich vernarbende Stelle zurücklässt (sog. dritter Grad der Verbrennung). In schweren Fällen kann es zur vollständigen Verkohlung ganzer Extremitäten kommen, so daß nur von der Amputation Rettung zu erwarten ist. Sehr ausgedehnte Verbrennungen sind immer als lebensgefährliche Verletzungen anzusehen, und zwar hat die Erfahrung gezeigt, daß bei Verbrennungen von mehr als der Hälfte der Körperoberfläche der Tod sicher, von mehr als einem Drittel der Tod in vielen Fällen eintritt. — Viele derartige schwere Verbrennungen könnten durch vorsichtigeres Gebaren mit Gas und Petroleum, sowie durch Imprägnieren leicht feuerfangender Kleiderstoffe und Vorhänge mit einer Lösung von schwefelsaurem Ammoniak sicher verhütet werden; derartig imprägnierte Stoffe lodern nicht auf, wenn sie mit einer Flamme in Berührung kommen, sondern glimmen und verkohlen nur langsam wie Zunder. Auch die noch immer verbreitete Unsitte, in der Küche Feuer mit Petroleum anzuzünden, hat schon manchem Dienstboten das Leben gekostet. Kommt man zu einem solchen Brandunglück hinzu, so umwickle man die brennende Person vor allen Dingen zunächst mit der ersten besten Decke, einem Teppich, Bett, Kleidungsstück u. dergl., werfe sie nieder auf den Boden und rolle sie so lange herum, bis durch den Druck die Flammen erstickt sind; dann erst übergieße man sie von oben bis unten gründlich mit Wasser, lege sie auf einen Teppich und schicke sofort zum Arzte. Bei Durst gebe man nur warmes Getränk (Thee, Kaffee, Grog), weil nach ausgedehnten Verbrennungen die Körpertemperatur meist beträchtlich sinkt. Die Kleider des Verbrannten dürfen nur mit der größten Vorsicht vermittelst einer guten Schere oder eines scharfen Messers durchschnitten und so behutsam entfernt werden.

Bei oberflächlichen Verbrennungen thut oft die sofortige Anwendung der Kälte in Form kalter Ueberschläge oder das Eintauchen des verbrannten Gliedes in kaltes Wasser gut. Bei tieferen Verbrennungen dagegen wird die Kälte nicht vertragen, hier wirkt es für den Kranken viel wohlthuender und schmerzstillender, die verbrannten und der Haut entblößten Stellen durch einen umhüllenden Ueberzug von Fett, Oel oder einer trockenen Substanz vor dem Einfluß der Luft zu schützen. Man begießt zu diesem Zweck die Brandwunden reichlich mit Oel (Brennöl, Salatöl, Ricinusöl) oder bestreicht sie mit Fett, frischer ungesalzener Butter, Sahne, Eidotter, Gummischleim, flüssigem Leim, oder bestreut sie mit Stärke, Mehl, Kohlenpulver, doppeltkohlensaurem Natron und hüllt sie darauf sorgfältig in reine weiche Watte ein. Sehr gut eignet sich auch hierzu die in den Apotheken vorräthige Brandsalbe aus gleichen Teilen Leinöl und Kalkwasser (zweckmäßig ist ein Zusatz von 1 Prozent Thymol, 2 Prozent Kreolin oder 10 Prozent Jodoform), mit der man die Brandwunden gehörig beträufelt, worauf man sie mit Watte oder kleinen feinen Leinwandläppchen bedeckt und letztere mit Binden befestigt. Der Verband muß täglich zweimal vorsichtig ge-

wechselt und die verbrannten geschwürigen Stellen dabei mit lauwarmem (Karbol-) Wasser gereinigt werden. Die Brandblasen, wenn sie nicht vertrocknen, können nach einigen Tagen aufgestochen und entleert werden, am besten mittels einer ganz reinen Nadel (Messingnadeln können durch anhaftende Oxyde schädlich wirken); man kann die Blasen auch mittels eines hindurchgezogenen Wollfadens entleeren, doch muß die hierzu benutzte Wolle ganz rein und frei von giftigen Farbstoffen sein, da letztere Blutvergiftung mit ihren gefährlichen Folgen erzeugen können. Sind infolge von Verbrennungen Hautstellen, die einander gegenüber liegen (wie an den Fingern, am Nasenloche und Munde, Arm und Brust) wund geworden, so dürfen sich dieselben ja nicht berühren, weil sie sonst miteinander verwachsen und durch ausgedehnte Narbenbildung zu erheblichen Funktionsstörungen Veranlassung geben können. Es müssen deshalb stets mit Fett oder Oel bestrichene Leinwandstücke zwischen die einander zugewandten Wundflächen gelegt werden. Bei Verbrennung mit Schießpulver müssen die Pulverkörner sofort oder während der Eiterung der verbrannten Stelle mit einer Nadel oder einem feinen Messerchen herausgehoben werden, weil sie sonst zeitlebens in der Haut bleiben und dauernde Verunstaltung bedingen. — Bei Verbrennungen äußerer Teile durch Alkalien (Aetzkalk, Seifensiederlauge) spüle man die verbrannten Teile mit verdünntem Essig ab und entferne den Kalk durch Oel, nicht durch Wasser. Ist Kalk in das Auge gekommen, so verfahre man auf dieselbe Weise; Einträufeln von Zuckerwasser lindert sofort die Schmerzen. — Bei Verbrennungen durch Säuren (Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Kleesäure, Vitriolöl, Scheidewasser) spüle man die verbrannten Teile reichlich mit reinem Wasser oder Milch ab und bedecke sie dann mit Magnesia, Kreide, kohlensaurem Natron, Kalkwasser oder Seife. Später ist wie bei der gewöhnlichen Verbrennung zu verfahren.

8. **Verstauchungen** (Distorsionen) im Gelenk, wobei die Gelenkenden der Knochen auf einen Augenblick auseinanderweichen, sofort aber in ihre natürliche Lage zurückspringen, die Gelenkbänder aber ausgedehnt oder sogar zerrissen werden und das Gelenk selbst durch Anfüllung mit Blut anschwillt und schmerzhaft ist, lassen sich von Verrenkungen dadurch unterscheiden, daß der Verletzte sofort nach dem Unfall sein verstauchtes Glied ganz ordentlich, wenn auch unter Schmerzen, bewegen kann, was bei der Verrenkung unmöglich ist. Man hüte sich ja vor dem beliebten sog. Ausziehen des Gliedes, da dieses die Folgen der Verstauchung erst recht gefährlich machen kann. Am besten und schnellsten tritt man den Nachteilen einer Verstauchung entgegen, wenn man das verstauchte Gelenk so lange ruhig hält und mit kalten Ueberschlägen (Eisbeutel, kalter Einwickelung mit nassen Tüchern oder Binden) bedeckt, bis aller Schmerz bei der Bewegung verschwunden ist. Hierauf wickle man noch einige Zeit eine warme (Flanell-)Binde darum. Knetungen und Reibungen (Massage) des Gelenkes sind oft nützlich und befördern die Auffaugung des Blutergusses, sollten aber nur auf ärztliche Unterweisung vorgenommen werden. Bei stärkeren Verstauchungen ist oft die Anlegung eines festen Verbandes (Gipsverbandes) nötig.

9. Bei **Verrenkungen** (Luxationen), — bei denen nach Zerreißung der Gelenkbänder die Gelenkenden mehr oder weniger aus ihrer gegenseitigen Lage gewichen und die sonst im Gelenke möglichen Bewegungen ganz unmöglich sind und jeder Versuch zum Bewegen die heftigsten Schmerzen macht — ziehe man stets so schnell als möglich den Arzt zu Rate und vertraue sich nicht unwissenschaftlichen Barbieren und Quacksalbern an, da diese in der Regel das verrenkte Glied für immer unbrauchbar machen. Bis zur Ankunft des Arztes bringe man das verrenkte Glied in eine bequeme Lage und mache kalte Umschläge, wenn möglich von Eis oder Schnee. In der Not (aber auch nur dann!) könnte der Laie die Einrichtung dadurch versuchen, daß er das verrenkte Glied zunächst nach derjenigen Richtung mit Kraft hinzieht, nach welcher es hinsteht, und dann, ist es dadurch beweglich geworden, schnell in seine ordentliche Stellung zu bringen sucht. — Der Unterkiefer kann sich nach vorn verrenken, und dies gibt sich dadurch zu erkennen, daß der Mund offen stehen bleibt und nicht wieder geschlossen werden kann (d. i. die Mundsperre). Durch starkes Herabziehen des Kiefers und, ist dieser beweglich geworden, durch Hinterwärtsschieben desselben läßt sich diese Verrenkung einrichten. — Verrenkungen an der Wirbelsäule kommen selten vor und ziehen den Tod oder Lähmungen der Arme

oder Beine nach sich. Die äußerst gefährliche Verrenkung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel kann leicht entstehen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Im Schultergelenk kommen am häufigsten Verrenkungen vor (besonders durch Fall auf den ausgestreckten Arm) und bleibt bei unterbliebener Einrichtung dauernde Mißgestaltung der betreffenden Achsel und mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Funktionsstörung des ganzen Armes zurück.

10. Bei **Knochenbrüchen** (Frakturen), bei denen der verletzte Teil plötzlich nicht mehr zu gebrauchen und an einer heftig schmerzenden Stelle, wo sich kein Gelenk befindet, widernatürlich beweglich geworden ist und widernatürliche Lagen annimmt, auch häufig ein deutliches knisterndes Geräusch bei Bewegungen zu hören ist, lagere man, bis zur Ankunft des Arztes, das kranke Glied auf einer festen Unterlage so, daß es nicht mehr schmerzt und sich nicht verschieben kann, und wende kalte Umschläge auf die Bruchstelle an. Von den Brüchen heilen die des Schenkelhalses (d. i. der oben am Oberschenkelknochen zwischen dem Kopfe und dem großen Rollhügel desselben befindliche Teil) am schwersten und hinterlassen in der Regel Hinken. Die Ursachen dieses Bruches sind gewöhnlich ein Fall auf den großen Rollhügel des Oberschenkels oder ein Fehltritt in eine Vertiefung, wobei das Bein einen bedeutenden Stoß erleidet (s. Fig. 113). Brüche an der Wirbelsäule ziehen, wenn sie im obersten Teile des

Fig. 113.

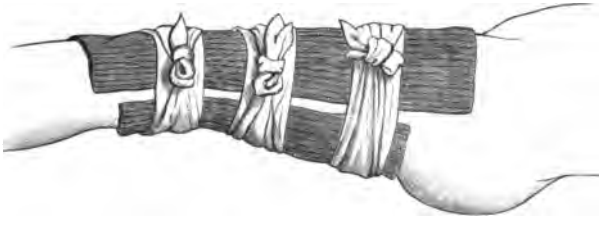
Bruch des Oberschenkels.
a. Oberes, b. unteres Bruchstück des Oberschenkelknochens.

Rückgrates stattfinden (sog. Hals- oder Genickbruch), meist sofortigen Tod nach sich, dagegen Lähmung der Beine, wenn sie den Brust- und Lendenteil der Wirbelsäule betreffen. Ebenso sind Schädelbrüche (durch Schlag, Sturz auf den Kopf u. dergl.) wegen der gleichzeitigen Verletzung des Gehirns in der Regel tödlich, doch kommen unter günstigen Umständen auch Heilungen vor. Rippenbrüche verursachen heftigen Schmerz beim Atmen, heilen jedoch, wenn die Bruchenden keine Verletzung der Brustorgane verursachten, meist ziemlich schnell. — Knochenbrüche sind entweder einfache, d. h. aus einer bloßen Trennung des Knochens ohne jede Verletzung der umgebenden Weichteile bestehend, oder komplizierte, mit einer mehr oder minder erheblichen Wunde der Haut und benachbarten Muskulatur verbunden; die letzteren sind die gefährlicheren, weil durch die Hautwunde hindurch leicht die in der atmosphärischen Luft enthaltenen Fäulniserreger zu der Knochenwunde gelangen und hier Entzündungen, Eiterungen und lebensgefährliche Verjauchungen hervorrufen können. — Die Heilung von Knochenbrüchen kommt durch Bildung von neuem, anfangs weichem, aber allmählich knochenhart werdendem Knochengewebe (sog. Callus) zustande, welches die beiden gebrochenen Knochenenden fest wieder zusammenkittet. Der Arzt hat bei diesem Naturheilungsprozeß nur dafür zu sorgen, daß die widernatürlich verschobenen Bruchenden in die richtige Stellung zu einander gebracht (eingerichtet) und in dieser durch einen geeigneten Verband bis zur erfolgten Heilung erhalten werden; geschieht dies nicht, so bleiben leicht entstellende Formveränderungen des gebrochenen Gliedes zurück. Die Heilungsdauer ist je nach der Größe und Dicke des betroffenen Knochens ver-

schieden; so braucht ein gebrochener Finger durchschnittlich zwei, ein Vorderarmknochen vier bis sechs, ein Oberschenkelknochen acht bis zehn Wochen zu seiner vollständigen Heilung.

Die ersten Hilfeleistungen bei Knochenbrüchen, welche gar nicht selten auf die spätere Heilung gut oder schlecht einwirken können, lassen dem Verunglückten in der Regel Laien angedeihen, und deshalb sollen hier die dabei zu befolgenden Grundsätze kurz besprochen werden. Ein Mensch, der einen Knochenbruch erlitten hat, ist sobald als möglich in seine Wohnung, zum Arzt oder in ein Krankenhaus zu schaffen. Was den Transport des Verletzten betrifft, so ist dieser vorzugsweise bei Brüchen von Rumpf- und Beinknochen von Wichtigkeit. Denn bei Brüchen am Arme weiß sich der gehende oder fahrende Kranke in der Regel selbst zu helfen, indem er das verletzte Glied durch den anderen, gesunden Arm so lange unterstützt, fest und ruhig hält, bis ein Verband angelegt werden kann. Erleichtern läßt sich diese Unterstützung durch eine Schlinge (Mitella), welche um das verletzte Glied und den Hals geschlungen, und aus einem Handtuche oder großen dreizipfeligen Halstuch gebildet wird, dessen Enden am Nacken zusammengebunden werden (s. Fig. 111 auf S. 596). Bei Beinbrüchen kommt der Verletzte bisweilen auch in den Fall, sich ohne Beihilfe selbständig eine kurze Strecke weit fortbewegen zu müssen. Dann kann er dies nur dadurch bewerkstelligen, daß er auf dem Boden sitzend (gewöhnlich rückwärts) fortrutscht, indem er sich teils mit den Armen, teils mit dem unverletzten Beine behutsam fortschiebt und das gebrochene Glied nachzieht. Ist noch jemand zur Hand, dann kann dieser das gebrochene Glied durch seine Hände oder ein Brettchen, ein Tuch ꝛc. unterstützen, muß dabei aber den Bewegungen des Verletzten mit großer Vorsicht folgen. Wenn irgend möglich, dann muß beim Transporte das gebrochene Glied durch einen vorläufigen Verband (Notverband) so befestigt werden, daß es nicht hin und her schwanken kann. Zu diesem Zwecke legt man Schienen (Brettchen, Stäbe, Lineale,

Fig. 114



Notverband eines Oberschenkelbruches.

Besenstiele, Spazierstöcke, Regenschirme, Latten, Pappstücke u. dergl.) zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes und befestigt sie mit Binden, Tüchern oder Stricken. Zur Polsterung der Schienen kann man Wolle, Watte, Werg, Heu, Moos u. dergl. benutzen (s. Fig. 114). Im äußersten Notfall bedient man sich des gesunden Beines als Schiene, indem man das gebrochene Bein an dasselbe festbindet. Kann man das zerbrochene Glied nicht ordentlich fixieren, so lasse man den Verletzten lieber bis zum Eintreffen des Arztes auf der Stelle des Unfalls liegen, ehe man ihn den Gefahren eines längeren Transportes ohne ausreichende Sicherstellung des gebrochenen Knochens aussetzt. Das Aufheben des Verletzten von der Stelle, wo er liegt, auf ein Transportmittel, wie auf eine Trage, Bahre, einen Wagen, einen Schlitten, ein Brett, eine Matratze u. dergl., verlangt außerordentliche Behutsamkeit, damit nicht bloß großer Schmerz, sondern auch eine gefährliche Verschiebung des zerbrochenen Knochens vermieden werde. In der Regel sind mindestens drei bis vier Personen zum Aufheben nötig, von denen eine oder zwei das gebrochene Glied in seiner ruhigen Lage sichern, während die anderen beiden den Rumpf des halbsitzenden und seine Arme um den Nacken der Tragenden legenden Kranken in der Weise erheben, daß sie ihre Hände unter den Rücken und

das Gefäß desselben schieben (s. Fig. 115). Natürlich müssen beim Aufheben und Forttragen des Kranken alle dabei behilflichen Personen ganz gleichmäßig (am besten auf Kommando) und so behutsam als möglich handeln. Ebenso muß das Niederlegen des Verunglückten sehr vorsichtig geschehen. Von großem Vorteil ist es, wenn beim Aufheben und Fortschaffen des Kranken das gebrochene Bein auf ein Brett von der Länge des ganzen Beines gelegt und locker befestigt wird. Am besten ist es, wenn die Träger des Verletzten nur kleine Schritte machen und in gebrochenem Schritt gehen (mit ungleichen Füßen antreten). Das Entkleiden des Verletzten, welches mit der größten Vorsicht und erst dann geschehen muß, wenn derselbe an den Ort seines Bleibens gebracht und auf eine feste Unterlage gelegt worden ist, fange an den verletzten Teilen an und bestehe am verletzten Gliede im Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte (nicht Ausziehen!) der Kleidungsstücke, doch geschehe dies stets mit der größten Behutsamkeit, damit ja keine Erschütterung oder Verschiebung des Bruches stattfinde. Am besten ist es, wenn das Entkleiden den Aerzten überlassen wird. Die vorläufige Lagerung des Verletzten, bis zu der Zeit, wo der Arzt ein kunstgerechtes Lager bereitet, ist bei Beinbrüchen so einzurichten, daß der Verletzte so wenig als möglich Schmerz empfindet und das gebrochene Glied eine bequeme

Fig. 115.

Aufheben eines Verletzten.

und sichere Lage einnehmen kann, welche eine Verschiebung des gebrochenen Knochens nicht aufkommen läßt. Am brauchbarsten dazu sind gut gearbeitete Matratzen oder gleichmäßig gestopfte Strohsäcke. Bis zum Eintreffen des Arztes sind zur Milderung der eintretenden Entzündung kalte Umschläge (von Eis, Schnee, Wasser) anzuwenden. Der Arzt richtet zunächst den Bruch ein, d. h. er bringt die Bruchenden in die richtige Lage und erhält sie hierin unbeweglich entweder durch Schienen von Holz, Blech, Pappe u. dergl., welche durch Binden oder Tücher befestigt werden, oder durch erhärtende Verbände aus Gips, Wasserglas, Tripolith, Kleister u. s. w., welche eine feste Schale um das gebrochene Glied bilden. Rippenbrüche erfordern Bettruhe und Beschränkung der Atmungsbewegungen durch Umlegen eines breiten Handtuchs oder breiter Heftpflasterstreifen um den Brustkasten.

11. Bei der Behandlung **erfrorener Glieder** ist die Vorsicht anzuwenden, nur ganz allmählich durch Schnee- oder Kaltwasserumschläge die Wiederbelebung zu erzielen und dann erst Wärme, aber auch allmählich steigend, anzuwenden (s. S. 593). — Die in leichterem Grade erfrorenen, sog. erbällten Glieder (Frostbeulen) müssen schon im Sommer und Herbst fleißig mit spirituösen Mitteln (Kampfer- und Seifenspiritus, Opodeldok, flüchtigem Liniment, Petroleumäther, Salz und Spiritus) gewaschen, bei Beginn der Kälte aber warm gehalten und (wenigstens in der Nacht)

mit milden Salben, mit Tischlerleim oder Kollodium überzogen werden. Ebenso wirken laue Fuß- oder Handbäder, denen man vorher 1 bis 2 Eßlöffel roher Salz- oder Salpetersäure zusetzte, oft schmerzlindernd. Um nicht auf der Haut Frostbeulen zu bekommen, vermeide man den schnellen Wechsel zwischen großer Kälte und großer Hitze und trete nicht aus der kalten Luft sofort an den heißen Ofen.

12. Der **Fingerwurm** (Panaritium) oder böse Finger, der durch kleine Verletzungen (Ausreißen eines Neidnagels, Nadelstich, Einstechen eines Splitters) am Nagelgliede eines Fingers und Eindringen von Eiterbakterien (s. S. 599) in die verletzte Hautstelle entsteht, ist bald eine leichtere und oberflächlichere, bald eine heftige und tiefe, bis zur Knochenhaut und zum Knochen dringende Entzündung in der Gegend der Fingerspitze. Diese Entzündung, bei welcher der Finger sehr schmerzt, schwillt und sich rötet, geht fast immer in Eiterung über, und deshalb sind auch warme (Brei-)Umschläge und Handbäder, weil sie die Eiterung befördern, die nötigsten Hilfsmittel. Hat sich dann auf der roten Haut eine weiche, weiße Stelle gebildet, so lasse man vom Arzte in diese einstechen oder einschneiden, um den angesammelten Eiter zu entleeren. Bis zur völligen Heilung ist der Finger öfters zu baden, überhaupt recht rein zu halten und mit antiseptischen Mitteln (s. S. 598) zu verbinden. Bei sehr heftiger und tiefgreifender Entzündung beschleunigt ein tüchtiger und zeitig gemachter Einschnitt gleichfalls die Heilung, denn wird dem Eiter nicht rechtzeitig ein Ausweg nach außen geschafft, so breitet er sich leicht in der Tiefe aus, bewirkt eine eiterige Entzündung der Knochenhaut und kann so das Absterben des Knochens sowie der Sehnen und Sehnenscheiden herbeiführen, was eine dauernde Verkürzung und Mißgestaltung des betreffenden Fingers zur Folge hat.

13. **Unterleibsbrüche** (Hernien), welche nach der Stelle, wo sie am Bauche zum Vorschein kommen, als **Leisten-, Schenkel-** und **Nabelbrüche** u. s. f. bezeichnet werden, bestehen darin, daß Eingeweide der Bauchhöhle, besonders Dünndarm und großes Netz, durch erweiterte Oeffnungen in der Bauchwand (Leisten- und Schenkelkanal, Nabelring, s. S. 116), von einem Bauchfellbeutel (Bruchsacke) umhüllt, aus ihrer Höhle heraus- und äußerlich am Bauche hervortreten, wo man sie, aber stets noch von der gesunden Bauchhaut überdeckt, als kleinere oder größere Geschwülste sehen oder fühlen kann. Plötzlich und durch eine einzige Anstrengung entsteht kein Bruch, wohl aber durch allmählich und fortgesetzt wirkenden Druck und Zug am Bauchfelle. Viele Brüche sind angeboren. Gewöhnlich werden die Bruchschäden erst, nachdem sie schon längere Zeit bestanden haben, bemerkt, zumeist infolge von Schmerz an der Bruchstelle beim Heben, Husten, Niesen, Gähnen und körperlichen Anstrengungen. Als Bruch ist nun eine Geschwulst am Bauche zu erkennen, wenn sie beim Drucke oder, wenn sich Patient auf den Rücken legt, von selbst vergeht (d. h. die im Bruche befindlichen Eingeweide in die Bauchhöhle zurücktreten), beim Husten und Pressen aber wieder zum Vorschein kommt und dabei dem aufgelegten Finger eine Erschütterung mitteilt. Die Beschwerden, welche ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, träger Stuhl oder Verstopfung, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern im Leibe (wobei der Bruch gewöhnlich stärker hervortritt). — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn der im Bruchsacke befindliche Inhalt (besonders ein Darmstück) infolge von Beengung und Einzwängung an und in der Bauchöffnung (Bruchpforte) von seinen in der Bauchhöhle liegenden Partien abgeschnürt wird. Hier entsteht leicht eine heftige Bauchfellentzündung mit ihren gefährlichen Folgen, und die Erscheinungen der Einklemmung (Inkarceration) sind: heftiger Schmerz im Bruche und Bauche, Verstopfung, Aufstoßen, Würgen, Erbrechen, selbst Kotbrechen. Um nun durch eine solche Einklemmung nicht in Todesgefahr zu kommen, so müssen Bruchkranke auf die Erscheinungen einer beginnenden Einklemmung ja recht aufmerksam sein, und sollten sie diese Erscheinungen (nämlich Schmerz in der gespannten härtlichen Geschwulst, die vorher beweglich war, jetzt aber unbeweglich und nicht mehr durch Druck zu verkleinern ist) bemerken, so schnell als nur möglich ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen, die jetzt durch Zurückbringen (Taxis) des Bruches die Gefahr rasch zu verscheuchen vermag. Gelingt die Reposition oder Taxis (das Zurückbringen) des Bruches nicht, dann ist der Bruch-

schnitt (die Bruchoperation oder Herniotomie) das einzige Mittel, um den Kranken vom Tode oder einem widernatürlichen After zu retten (s. S. 575).

Allen Bruchkranken ist auf das dringendste anzuraten, sobald als möglich durch Anschaffung und Tragen eines **passenden** Bruchbandes sich vor allen Beschwerden und Gefahren, die Unterleibsbrüche veranlassen können, sicherzustellen. Der Bruchkranke, der ein passendes Bruchband trägt, empfindet nicht die mindeste Beschwerde mehr von seinem Bruchschaden und kann sich seiner gewohnten Beschäftigung, ja selbst Körperanstrengungen furchtlos unterziehen. Aber freilich muß er sich ein Bruchband schon anschaffen, wenn der Bruch noch beweglich, in die Bauchhöhle zurückzubringen und noch nicht zu groß ist; es muß ferner das Bruchband ja ganz genau passen und richtig angelegt werden; auch muß der Bruchkranke den Stuhlgang stets in Ordnung halten und Exceſſe im Eſſen vermeiden. Denn der Zweck eines Bruchbandes ist: nach Zurückbringung der Eingeweide aus dem Bruchsack in die Bauchhöhle den leeren Bruchsackhals fortwährend zusammenzudrücken, die Bruchpforte zu verschließen und dadurch den Wiederaustritt der durch das Band in der Bauchhöhle zurückgehaltenen Eingeweide in den Bruchsack zu verhindern. Merkt der Kranke, daß der Bruch unter der Pelote (oder dem Schilde) des Bruchbandes vorfällt, so muß er sofort das Bruchband abnehmen und einen Sachverständigen zu Rate ziehen, weil dann das Bruchband nicht richtig angelegt ist, oder nicht paßt, oder eine zu geringe Druckkraft besitzt. Sollte bei einem sonst passenden Bruchbande infolge einer stärkeren Körperanstrengung und Verschiebung des Bandes der Bruch hervortreten, so muß der Kranke das Band sofort abnehmen, sich auf den Rücken legen, mit den Fingern die Eingeweide aus dem Bruchsacke in den Bauch zurückbringen und nun das Bruchband aufs neue anlegen. Gelingt ihm das Zurückbringen nicht, dann ziehe er sofort den Arzt zur Hilfe. Da die Druckkraft der Bruchbänder beim längeren Tragen abnimmt, so muß darauf geachtet und, sobald das Band nicht mehr fest aufdrückt, schleunigst ein neues angeschafft werden. Erlauben es die Mittel des Kranken, so thut er gut, mehrere Bruchbänder zum Wechsel oder für den Fall der Not zu besitzen. Der stete Druck eines guten Bruchbandes kann sogar (besonders bei jugendlichen Personen) eine Verwachsung des leeren Bruchsackes und so radikale Heilung veranlassen. Beim Ankauf eines Bruchbandes wende man sich durchaus nur an einen tüchtigen Bandagisten. Die ausposaunten Pflaster und Salben zur radikalen Heilung der Brüche sind gemeine Geldschneidereien und nur für Dumme berechnet.

III. Krankhafte Neubildungen und Geschwülste.

Infolge abnormer Reizungen und regelwidrigen Vonstattengehens des Stoffwechsels kann es in allen Organen und Gliedern des menschlichen Körpers zu einem krankhaften Wachstum eines oder mehrerer Gewebe und damit zu einer mehr oder minder umfänglichen, gegen ihre Umgebung zumeist scharf abgegrenzten Neubildung, zu einer sog. Geschwulst (auch Gewächs, Afterbildung oder Pseudoplasma genannt) kommen, die ihrerseits wiederum den Gesamtorganismus in mannigfacher Weise beeinflussen kann. Die feinsten Formelemente dieser Neubildungen sind im wesentlichen ganz die gleichen wie die der normalen Gewebe, ebenso die Gesetze ihres Wachstums, ihrer Ernährung und ihres Stoffumsatzes; nur die Art der Anordnung ihrer Gewebe, ihre Textur weicht von der der normalen Gewebe mehr oder minder ab. Alle Geschwülste bestehen aus eigentümlich angeordneten, gleichförmigen oder verschiedenartig gestalteten Zellen,

Zellenfasern und Blutgefäßen und sind von einer dünneren oder dickflüssigeren Intercellularsubstanz (s. S. 56) durchtränkt, woraus sich ihr bald saftreicheres, bald derberes und festeres Gefüge erklärt. Auch ihr Einfluß auf den Gesamtkörper ist ein außerordentlich wechselnder; viele Neubildungen, und das sind die sog. gutartigen Geschwülste, wie die Balg-, Fett-, Fasergeschwülste u. a., bleiben während des ganzen Lebens unverändert auf einer gewissen Stufe ihrer Entwickelung stehen, werden höchstens durch ihren Sitz und Umfang, durch ihren Druck auf die Nachbarschaft oder durch Verschluß von Kanälen unbequem, führen aber niemals zu einer Vergiftung und Entmischung der Blut- und Säftemasse; andere, die sog. bösartigen Geschwülste, wachsen hingegen unaufhaltsam weiter und führen, wenn nicht rechtzeitig chirurgische Hilfe erfolgt, durch fortgesetzte Wucherung und zunehmende Entmischung der Säfte zum Tode (sog. Sarkom- und Krebsgeschwülste). Ueber die Entstehung und Ursachen der Geschwülste sind unsere Kenntnisse noch ganz mangelhaft; bisweilen entstehen Geschwülste nach gewissen chemischen und mechanischen Insulten (Stoß, Schlag, Druck u. dergl.), ein andermal infolge erblicher Anlage, nach übermäßigen körperlichen und geistigen Anstrengungen. Die Behandlung der Geschwülste kann in den meisten Fällen nur eine chirurgische sein, indem gewöhnlich nur durch Abbinden, Abquetschen, Aetzen oder Ausschneiden mittels des Messers ihre Heilung, d. h. ihre Entfernung aus dem Körper zu erreichen ist.

1. **Balggeschwülste** oder **Cysten**, rundliche, aus einem geschlossenen häutigen Balg oder Sack und einem flüssigen oder breiigen Inhalt bestehende Geschwülste, welche meist durch Umwandlung normaler, im gesunden Körper vorhandener Hohlräume infolge übermäßiger Ansammlung von Flüssigkeit entstehen und eine sehr wechselnde Größe (von der eines Hirsekorns bis zum Umfange eines Kindskopfes und darüber) besitzen. Sie finden sich gelegentlich fast in allen Organen und Geweben des Körpers; am häufigsten kommen sie vor als: Hygrom oder Wassergeschwulst der Schleimbeutel und Sehnenscheiden (sog. Ueberbein, Ganglion); — Sackwassersucht der Gallenblase, Nieren, Eileiter; — sog. Cystenkropf in der Schilddrüse (s. Kropf); — Grützbreigeschwulst oder Atherom, eine erbsen- bis hühnereigroße Geschwulst der Haut, besonders der behaarten Kopfhaut, welche durch Verstopfung des Ausführungsganges und dadurch bedingte Ansammlung des Sekrets der Talgdrüsen entsteht und einen breiigen, aus Fett und Epidermiszellen bestehenden Inhalt besitzt; — angeborene Dermoidcyste des Eierstocks (s. später bei den Frauenkrankheiten). Die meisten Cysten machen gar keine Beschwerden, nur die großen Cysten der Schilddrüse und des Eierstocks können durch Druck auf lebenswichtige Organe gefährliche Symptome erzeugen. Man behandelt die Balggeschwülste durch Einstich mit nachfolgender Einspritzung reizender Substanzen (Alkohol, Chloroform, Jodtinktur), wodurch oft eine Verödung und Verwachsung des Sackes zustande kommt, oder rottet sie mittels des Messers aus.

2. **Fasergeschwülste** oder **Fibrome** bestehen aus lockerem oder festem, feinfaserigem Bindegewebe (s. S. 58) und haben dementsprechend eine bald weichere, bald härtere Konsistenz. Sie bilden sich am häufigsten in Körperhöhlen (Nasen-, Rachen-, Gebärmutterhöhle), auf deren Schleimhaut sie, meist gestielt, als sog. Polypen aufsitzen, und zählen zu den gutartigen Geschwülsten, können aber zuweilen durch Blutungen lästig werden. Man entfernt sie dann durch Abbinden, Abbrennen oder Ausschneiden.

3. **Fettgeschwülste** oder **Lipome** sind runde lappige Geschwülste aus Fettgewebe, welche sich in der Haut und dem Unterhautzellgewebe entwickeln, meist ein sehr langsames Wachstum besitzen und bisweilen eine enorme Größe und ein beträchtliches Gewicht (bis zu 20 Pfund und darüber) erreichen; sie entwickeln sich am

häufigsten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre. Gewöhnlich verursachen sie gar keine Beschwerden; nur wenn sie zu groß werden oder oberflächlich verschwären, müssen sie mit dem Messer exstirpiert werden.

4. **Knorpelgeschwülste** oder **Enchondrome** bestehen aus hyalinem oder aus Faserknorpel (s. S. 60) und finden sich als rundlich knollige, härtliche Geschwülste namentlich an den kurzen Röhrenknochen der Finger und der Hand, der Zehen und des Mittelfußes. Sie entwickeln sich vorwiegend im jugendlichen Alter, wachsen im allgemeinen nur langsam und sind nur durch Operation zu entfernen.

5. **Knochengeschwülste, Osteome** oder **Exostosen**, harte, höckerige Neubildungen aus Knochengewebe, die am häufigsten an den großen Röhrenknochen, am Unterkiefer, Schädel und am Becken gefunden werden. Sie entstehen am häufigsten durch eine chronische Knochenhautentzündung, infolge eines Schlages, beständigen Drucks oder anhaltender Reibung (wie die sog. Reit- und Exerzierknochen), bisweilen auch im Gefolge der Syphilis.

6. **Nervengeschwülste** oder **Neurome** bestehen aus wahrem Nervengewebe und kommen hauptsächlich an Amputationsstümpfen vor. Sie sind gewöhnlich äußerst schmerzhaft und müssen deshalb auf operativem Wege entfernt werden.

7. **Gefäßgeschwülste** oder **Angiome** sind aus neugebildeten Blutgefäßen zusammengesetzt und zerfallen in einfache Angiome oder Telangiektasieen, flächenhafte, dunkelkirschrote bis stahlbläuliche Neubildungen der Haut von der Größe einer Stecknadel bis zu der eines Handtellers, und in kavernöse Gefäßgeschwülste, die ein schwammiges Gewebe und eine damit zusammenhängende Schwellbarkeit besitzen. Die meisten Gefäßgeschwülste sind angeboren (sog. Feuermale oder Muttermale). Bisweilen werden sie durch eintretende Blutungen gefährlich und erheischen dann chirurgische Hilfe (Aetzung, Unterbindung oder Exstirpation mit dem Messer).

8. **Warzengeschwülste** oder **Papillome**, warzige oder blumenkohlartige, meist gefäßreiche Wucherungen der Oberhaut und der Schleimhäute, welche auf der äußeren Haut (als Warzen und Hauthörner), sowie auf der Schleimhaut des Kehlkopfes, Mastdarms, der Gebärmutter und Harnblase vorkommen. Sie können infolge ihres Blutreichtums größere Blutungen veranlassen und sind dann durch Aetzen, Abbinden oder Abquetschen zu entfernen.

9. **Drüsenneubildungen, Adenome** oder **Adenoide**, geschwulstförmige Neubildungen von Drüsengewebe, welche am häufigsten in der Schilddrüse, der Brustdrüse, der äußeren Haut und den Schleimhäuten sich entwickeln und gewöhnlich einen gutartigen Charakter besitzen. Bisweilen nehmen sie aber einen krebsartigen Verlauf an und müssen dann operativ entfernt werden.

10. **Fleischgewächse** oder **Sarkome** sind schleimigweiche oder markartige Geschwülste von Farbe und Konsistenz des Fleisches, welche aus rundlichen oder spindelartigen, in einer meist schleimigen Zwischensubstanz eingelagerten Zellen bestehen und am häufigsten unter der Haut, zwischen den Muskeln, in manchen Drüsen und in den Knochen sich entwickeln. Mitunter finden sich in den Sarkomgeschwülsten größere cystenartige Hohlräume; man pflegt sie dann als Cystosarkome zu bezeichnen. Die Sarkome zählen zu den bösartigen Geschwülsten, insofern ihr Wachstum oft ein außerordentlich rasches ist und sie dem Kranken leicht durch Blutungen, sowie durch ihre Ausbreitung auf Lungen, Leber und andere lebenswichtige Organe gefährlich werden. Sie müssen deshalb möglichst frühzeitig auf operativem Wege entfernt werden.

11. **Krebsgeschwülste** oder **Carcinome** sind bösartige, sich mehr oder minder rasch auf ihre Umgebung ausbreitende und dadurch umfangreiche Zerstörungen der benachbarten Gewebe und Organe herbeiführende Neubildungen des Körpers, welche aus einer faserigen Grundsubstanz, dem sog. Krebsgerüst, aus verschiedenartig gestalteten, bald rundlichen, bald cylindrischen oder platten Zellen, den sog. Krebszellen, und einer dicklichen rahmähnlichen Flüssigkeit, dem sog. Krebssafte, zusammengesetzt sind und je nach dem Ueberwiegen des einen oder anderen dieser Bestandteile ein etwas verschiedenes Aussehen annehmen. So unterscheidet man den harten Faserkrebs oder Scirrhus, den weichen markähnlichen Markschwamm oder Medullarkrebs, den Epithelkrebs oder das Epitheliom (Cancroid), dessen Zellen den Oberhautzellen ähnliche Gebilde sind, den Zottenkrebs (von der zottigen oder blumen-

kohlähnlichen Beschaffenheit seiner Oberfläche), den Blutschwamm, der besonders reich an Blutgefäßen, den Pigment- oder melanotischen Krebs, der durch reichliches eingelagertes Pigment eine schwarze Färbung besitzt, den Gallertkrebs, dessen Gewebe gallertartig erweicht ist, und andere mehr. Der Krebs kommt in allen Geweben und Organen des Körpers vor, am häufigsten in der weiblichen Brustdrüse, in der Gebärmutter und Scheide, in der Unterlippe, in der Leber, dem Magen und der Speiseröhre, sowie in den Lymphdrüsen. In der Regel tritt er zuerst an einer kleinen beschränkten Stelle als harter, höckeriger, schmerzhafter Knoten auf, der nach einiger Zeit erweicht, aufbricht und sich in ein unregelmäßig zerklüftetes Geschwür mit jauchender Absonderung und verpestendem Geruche, in das sog. Krebsgeschwür umwandelt. Allmählich frißt dieses Geschwür immer weiter um sich, ergreift und zerstört auch benachbarte Organe und führt, sich selbst überlassen, durch rasch fortschreitende Verschlechterung der Blut- und Säftemasse (sog. Krebskachexie), durch Erschöpfung oder sekundäre krebsige Entartung der Lymphdrüsen und innerer lebenswichtiger Organe unaufhaltsam zum Tode. Die einzelnen Symptome der Krebskrankheit, die je nach dem befallenen Organe sich sehr verschieden gestalten, sollen hier nicht weiter erörtert werden, da sie für den Laien zum größten Teil ganz unverständlich sind und so leicht zu Mißdeutungen und irrtümlichen Auslegungen Veranlassung geben können. Manche Menschen leiden überdies an einer förmlichen Krebsfurcht, wittern in jeder harmlosen Geschwulst oder unschuldigen Hautabschürfung sofort den gefürchteten Krebs und verbittern sich ihr Leben ganz ohne Grund mit den schwärzesten Gedanken und Befürchtungen. Solche Leute finden in populären Schriften statt der gehofften Beruhigung immer nur neue Nahrung für ihre hypochondrische Verstimmung und sollten sich deshalb lieber an einen erfahrenen Arzt wenden, der ihnen am besten die nötige Belehrung und Hilfe verschaffen wird. — Die Ursachen der Krebsbildung sind völlig dunkel; bisweilen tritt der Krebs an Stellen auf, die vorher einen mechanischen Insult (Schlag, Stoß, Quetschung) erlitten hatten. Aeltere Leute werden häufiger von ihm befallen als junge, auch scheinen Erblichkeit, fortgesetzter Kummer und Sorgen, sowie übermäßige körperliche und geistige Anstrengungen die Entstehung krebsiger Entartungen zu begünstigen; dagegen ist eine Uebertragung durch Ansteckung vollkommen in Abrede zu stellen. Heilung kann nur von einer möglichst frühzeitigen Operation erwartet werden, da alle bisher gegen den Krebs angepriesenen Heilmittel völlig unwirksam sind. Je frühzeitiger die operative Entfernung der Krebsgeschwulst erfolgt, um so eher läßt sich erwarten, daß der Kranke dauernd von seinem Uebel befreit wird, während bei spät ausgeführten Operationen, bei denen nicht alles Krankhafte mehr entfernt werden kann, gewöhnlich Rückfälle (Bildung neuer Krebsknoten) nicht ausbleiben, welche schließlich doch noch das Ende des Kranken herbeiführen.

IV. Behandlung von Vergiftungen.

Gift ist für den Menschen jeder Stoff (mit Ausnahme von Waffen und Geschossen aller Art), der schon in geringer Menge schädlich und hemmend auf das Leben des menschlichen Organismus einwirkt und so lebensgefährliche Veränderungen in demselben hervorbringt. Diese Veränderungen treten bei den sog. akuten Vergiftungen sofort oder doch bald nach der Einverleibung des Giftes hervor, oder sie kommen, bei den chronischen Vergiftungen, nur langsam zustande und bestehen dann in der allmählichen Verschlechterung des Blutlebens und der ganzen Ernährung. Solcher Stoffe, von gasförmiger, flüssiger oder fester Beschaffenheit, gibt es aber

eine große Menge, ebensowohl im Tier- und Pflanzenreiche, wie im unorganischen Reiche; einzelne werden auch künstlich hergestellt. Sie können durch den Verdauungs- oder durch den Atmungsapparat, oder durch die Haut oder durch Wunden in das Innere des Körpers gelangen und hier entweder zunächst örtliche Zerstörungen veranlassen oder sofort vom Blute aus eine allgemeine Störung verursachen. Zu den örtlich wirkenden Giften gehören vorzugsweise die sog. chemisch wirkenden, welche die Gewebe zerstören und zerätzen, die Form und den Zusammenhang der Teile verletzen, heftig reizen und schnell Entzündung und Brand (s. S. 564) erzeugen. Solche ätzende und reizende Gifte, die übrigens nachträglich auch noch eine allgemeine Störung im Organismus hervorrufen können, finden sich im unorganischen wie im organischen Reiche der Natur vor. Im Mineralreiche sind es hauptsächlich Metallsalze, ätzende Alkalien und starke Säuren; im Pflanzenreiche die scharfstoffigen Substanzen und starken Pflanzensäuren; im Tierreiche die spanischen Fliegen. Wenn giftige Stoffe dagegen eine allgemeine Störung auf den gesamten Körper ausüben, so wird diese Wirkung ohne Zweifel durch das Blut und die Nerven vermittelt, bisweilen erst dann, wenn vorher örtliche Vergiftungserscheinungen auftraten, oft jedoch auch ohne solche. In der Regel bleiben uns diese Veränderungen, welche derartige Gifte im Blute und Nervensystem veranlassen, ganz unbekannt, und in vielen Fällen ist das Gift weder im Blute noch überhaupt im vergifteten Körper wieder zu finden. Auch von diesen allgemein wirkenden Giften finden sich in den beiden Naturreichen eine Menge vor. Vorzüglich sind es die tierischen Gifte, welche hierher gehören, zumal wenn diese durch Wunden direkt in den Blutstrom gebracht werden. Sämtliche tierischen Gifte sind bis jetzt ihrer chemischen Natur nach unbekannt, denn sie sind nicht darstellbar und nicht von den Stoffen, an welchen sie haften, zu trennen; man vermutet neuerdings, daß es sich auch bei ihnen um Bakterien (s. S. 570) handelt. Interessant ist, daß manche dieser Gifte, in das Blut gebracht, tödlich wirken, während sie ohne Nachteil in den Verdauungsapparat aufgenommen werden können, wie z. B. das Schlangengift. Das Erkennen einer Vergiftung ist manchmal sehr leicht, manchmal aber fast unmöglich. Argwöhnen muß man eine solche, wenn bei einer vorher ganz gesunden Person plötzlich auffallende und heftige Krankheitserscheinungen auftreten, und zwar besonders dann, wenn dies nach dem Genusse einer Speise oder Flüssigkeit geschieht.

Bei der Aufnahme von giftigen Stoffen durch die Haut muß das Gift, um Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, stets in den Blutstrom gelangen. Der schnellste Weg ist der durch die Blutgefäße selbst, der langsamere dagegen durch die Saugadern (Lymphgefäße). Bei ersteren kann das Gift unmittelbar in ein Blutgefäß und so in den Blutstrom eintreten (eingeimpft werden), sobald nämlich das Gefäß, wie dies bei Bissen und Stichen der Fall ist, verletzt und dadurch offen ist. Mittelbar dagegen tritt das Gift in das Gefäß und das Blut ein, wenn es von außen durch die unverletzten Gefäßwände der Haargefäße, die ja so ziemlich alle Teile des menschlichen Körpers durchziehen und besonders zahlreich in der äußeren

Haut sind, hindurch in den Blutstrom bringt (aufgesaugt wird) und in diesem durch die Blutadern zum Herzen fortgeführt wird. Hierbei muß aber das Gift, wenn es aufgesaugt werden soll, auch unmittelbar die Gefäßwand berühren können und deshalb z. B. bei der Haut die hornige Oberhaut (wie bei wunden Stellen, Rissen, Schrunden) fehlen. Der unmittelbare Eintritt des Giftes wird sehr oft dadurch verhindert, daß das infolge der Verletzung ausfließende Blut das Gift mit herausschwemmt. Bei der Aufnahme des Giftes durch die Saugadern kommt dasselbe langsamer und auf einem Umwege in den Blutstrom, und zwar deshalb, weil es noch viele Lymphgefäße und Drüsen zu passieren hat, ehe es kurz vor dem Herzen mit der Lymphe in das Blut einströmt. Um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern, muß man, wenn das Gift selbst nicht sofort entfernt oder zerstört werden kann, Einschneiden und Aussaugen der Wunde, Aufsetzen von Schröpfköpfen auf dieselbe, festes Zusammendrücken oder Umschnüren des verletzten Gliedes mit elastischen Binden (Gummischlauch, s. S. 595) in der Nähe derselben und zwar nach dem Herzen hin in Anwendung bringen.

Bei Behandlung einer akuten Vergiftung hat man die Aufgabe: „das noch vorhandene Gift so schnell als möglich (durch Erbrechen oder Abführen, die Magenpumpe) aus dem Körper zu entfernen", oder wo dies nicht vollständig oder rasch genug geschehen kann, „es möglichst unschädlich zu machen": durch chemische Zersetzungen desselben (mittels Gegengiften); durch Vereinigung mit einem anderen Stoffe, so daß ein weniger schädliches Produkt entsteht; durch Einhüllen und Verdünnen. Eiweiß und Gerbstoff (Tannin, Abkochungen von Weiden- und Eichenrinde, schwarzem oder grünem Thee, Kaffee) sind am meisten in Gebrauch zu ziehen; das Eiweiß bei Vergiftungen durch Mineralsäuren und Metalle (Antimon ausgenommen), weil es mit diesen eine schwer lösliche Verbindung eingeht, der Gerbstoff bei den giftigen Alkaloiden (den meisten Giftpflanzen) und Antimon. Ist das Gift durch die Haut oder durch eine Wunde in den Körper eingedrungen, so können zu seiner Zerstörung Chlorwasser, übermangansaures Kali, sowie gewisse Aetzmittel angewendet werden, welche außer dem Gifte auch die Wunde zerstören. Hierzu eignen sich am besten die flüssigen konzentrierten Mineralsäuren (rauchende Salpetersäure), die konzentrierte Karbolsäure, Aetzkali oder Aetzammoniak. Dasselbe ist durch die Anwendung des Glüheisens (im Notfall eine glühende Zange, Cigarre) zu erreichen. Schließlich ist den gefährlichen Wirkungen des Giftes durch passende Mittel entgegen zu treten (also der Lähmung durch Erregungsmittel, der Erregung durch Besänftigungsmittel). Die Hauptsache bleibt aber Verhütung der Vergiftungen, und deshalb muß man sich gehörig über die Gifte, ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften und ihre Wirkungen unterrichten, um sie vermeiden zu können. — Bei chronischen Vergiftungen ist vor allem die fernere Aufnahme des Giftes zu verhüten, sodann der kranke Körper durch nahrhafte, leicht verdauliche Kost (Milch), gute Luft, Licht, Wärme und Bäder gehörig wieder zu kräftigen.

Nach ihrer Wirkung auf den menschlichen Körper werden die Gifte folgender-

maßen eingeteilt: I. **Irritierende** (reizende oder ätzende) **Gifte**, welche Entzündung und Reizung an der Berührungsstelle hervorrufen (im Magen: Schmerzen, Erbrechen, Durchfall, großen Durst und Angst). Es gibt A. Mineralische irritierende Gifte, wie die konzentrierten Mineralsäuren (Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Oxalsäure) und die konzentrierte Karbolsäure; Alkalien und Erden (Kali, Natron, Ammoniak, Salpeter, Kalk- und Baryterde); Metalle (Arsenik, das im Brechweinstein enthaltene Antimon, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei); Metalloide (Phosphor, Chlor, Jod). B. Vegetabilische irritierende Gifte, wie: scharfe Abführungsmittel oder Drastica (Kroton, Zaunrübe, Wolfsmilch, Koloquinthen, Gummigutti, Jalappe) und andere giftige Pflanzen (Arongewächse, Seidelbast, Sadebaum). C. Tierische reizende Gifte: Kantharіden (spanische Fliegen). — II. **Nervengifte** (narkotische oder neurotische Gifte), deren Wirkung auf das Nervensystem gerichtet ist, dasselbe entweder widernatürlich erregend oder lähmend; es sind: A. Gehirngifte, welche die Thätigkeit des Gehirns (oft erst nach einer widernatürlichen Erregung) herabsetzen und schließlich ganz lähmen; sie erzeugen folgende Symptome: Schlafsucht, Betäubung, Gefühllosigkeit, Verlangsamung des Pulses und Atmens, Sinken der Körperwärme, allgemeine Lähmung. Die wichtigsten Gehirngifte sind: Opium, Hanfharz (Haschisch s. S. 391), Alkohol, Aether und Chloroform, Kohlensäure, Kohlenoxyd (s. S. 424), Schwefelwasserstoffgas. — B. Rückenmarksgifte, Krämpfe und Lähmung erzeugend, während Bewußtsein und Empfindung wenig oder gar nicht affiziert sind. Hierher gehören: das Strychnin (aus den Krähenaugen, Brechnuß, Ignatiusbohne). Pfeilgifte (asiatische wie Upas Radja und Upas Antjar, und amerikanische, Urari, Woorara oder Curare), Kockelskörner (Pikrotoxin). — C. Gehirnrückenmarksgifte (scharfe oder reizende Narcotica) wirken auf das ganze Nervensystem störend, mehr oder weniger dabei auf Gehirn und Rückenmark. Es sind: Blausäure und Cyankalium, Nitroglycerin und Nitrobenzol (Nitrobenzin, auch falsches Bittermandelöl oder Essence de Mirbane); Belladonna (Toll- oder Wolfskirsche mit Atropin), Stechapfel (Daturin), Bilsenkraut mit Hyoscyamin, Kalabarbohne (die Pupille verengernd), Tabak (mit Nikotin), Nachtschatten (mit Solanin), Giftlattich, Schierling (mit Coniin), Wasserschierling, Goldregen (mit Cytisin), Besenginster, Hundspeterſilie (Safranrebendolde); giftige Pilze oder Schwämme (Fliegenschwamm, Speiteufel oder falscher Eierschwamm, Sau- und Satanspilz); Taumellolch, Mutterkorn (mit drei Alkaloiden: Secalin, Ergotin und Ekbolin). Ferner rechnet man hierher die Gruppe der Herzgifte, welche specifisch auf das Herz und seine Nerven wirken: roter Fingerhut (mit Digitalin), Sturmhut (mit Akonitin), schwarze Nieswurz (mit Helleborin), Rittersporn (mit Delphinin), weiße Nieswurz (mit Veratrin), Herbstzeitlose (mit Colchicin). — III. **Septische** oder **zymotische Gifte**, welche im Organismus gärungs- und fäulnisartige Prozesse hervorrufen und zur fauligen Zersetzung des Blutes führen; es gibt: A. Tierische: giftige Schlangen (in Deutschland nur die Kreuzotter); giftige Spinnen, Skorpione und giftige Insekten. B. Zersetzungsgifte: Wurst- und Käsegift, giftige Fische, Muscheln und Krebse; Fäulnis- und Leichengift. Auch das Schwefelwasserstoffgas und die aus faulenden Tier- und Pflanzenkörpern strömenden Gase und Dämpfe zählen hierher. (Ueber giftige Farben s. S. 449, 533 bis 535 und 550).

a. Mineralgifte.

Von den mineralischen Giften — welche entweder absichtlich oder unabsichtlich (beim Betriebe gewisser Künste und Gewerbe) in unseren Körper gelangen — rufen am häufigsten Blei, Kupfer, Arsenik, Quecksilber, Brechweinstein, Phosphor, Jod und ätzende Säuren Vergiftung hervor, und diese ist gewöhnlich mit starkem Erbrechen, Kolikschmerzen, Durchfall, heftigem Durst und schwerem Angstgefühl verbunden. In den meisten Fällen ist es von Vorteil, sofort laue Milch, Eiweißwasser, Schleimiges oder Oeliges (nur nicht bei der Phosphorvergiftung) in größerer Menge zu reichen und das Erbrechen (durch Kitzeln im Rachen oder Brechmittel)

zu unterhalten. Natürlich ist das betreffende Gegengift, welches unten bei jedem einzelnen Gifte angeführt wird, dem Kranken so rasch als nur irgend möglich beizubringen.

1. Bei der **Arsenik**-Vergiftung (s. S. 532) — welche durch Einverleibung von arseniger Säure (weißem Arsenik, Rattengift, Hüttenrauch), durch zu große Dosen arsenikhaltiger Arzneien, durch Einverleibung von arsenig- und arsenikfauren Alkalien (Fliegengift), oder von arsenikhaltigen Farben (Anilinfarben, Schweinfurter und Scheelschem Grün, Realgar, Rauschgelb oder Operment, s. S. 533) zustande kommt — stellen sich, seltener nach Minuten, meist erst nach einer halben bis ganzen Stunde, heftiges Erbrechen (bisweilen von Blut und weißen Arsenikkörnern, welche auf glühenden Kohlen merklich nach Knoblauch riechen) mit Schlund- und Magenschmerzen, Würgen, Aufstoßen, lebhafter Durst, Zusammenschnüren im Halse, Schlingbeschwerden, übelriechender, schwärzlicher Durchfall, sparsames, blutiges Harnen, große Angst mit auffälligem Verfallen des Gesichts ein. Arsenik ist eines der zerstörendsten Gifte; schon ein bis zwei Decigramm können den Tod zur Folge haben. — Bei Behandlung dieser Vergiftung sind die Gegengifte sobald als möglich anzuwenden, nachdem man natürlich durch Erbrechen (Kitzeln im Schlunde) so schnell und so viel als möglich vom Gifte entfernt hat. Solange Gegengifte noch nicht zur Hand sind, lasse man viel Milch, laues Zucker-, Honig- oder Eiweißwasser, Oel, laue, fette Fleischbrühe und schleimige Dinge genießen. Vor allem schicke man zum Arzt sowie gleichzeitig in die nächste Apotheke und lasse „das Gegengift gegen Arsenik" verlangen. Das beste Gegengift ist das frischgefällte und gut unter Wasser aufbewahrte Eisenoxydhydrat (zwei bis vier Eßlöffel alle zehn Minuten zu reichen), oder das Magnesiahydrat (durch Vermischen von gebrannter Magnesia mit der 20fachen Menge Wasser, wohlumgeschüttelt alle zehn Minuten vier bis fünf Eßlöffel zu geben). Ist das Gegengift nicht schnell genug aus der Apotheke zu haben, so verschaffe man sich den rostfarbenen Schlamm von dem Boden des Ablöschwassers aus einer Schmiede- oder Schlosserwerkstatt. — Die chronische Arsenikvergiftung, bisweilen eine Nachkrankheit der akuten, häufig genug aber auch die Folge der fortgesetzten Einwirkung von arsenhaltigen Tapeten, Rouleaux und Kleiderstoffen, führt neben schleichenden Darm- und Magenentzündungen, Rötung und Trockenheit der Augapfelbindehaut eine außerordentliche Abmagerung und Austrocknung des ganzen Körpers mit erdfahlem Aussehen, Hautausschlägen, Ausfallen der Haare und Nägel, herumziehenden Schmerzen, Lähmung mit sich. Stets enthält der Harn Arsen, wodurch das Erkennen der Krankheit möglich wird. Behandlung: Verhütung weiterer Arsenikzufuhr, kräftige Nahrung, warme Bäder.

Als Genußmittel wird der Arsenik nicht selten, namentlich in den Gebirgsländern von Oesterreich, Steiermark, Tirol und im Salzburgischen, benutzt, und es gewöhnen sich Personen, indem sie von kleinen Gaben ganz allmählich zu größeren steigen, an enorme Mengen. Der Zweck, welchen die Arsenikesser verfolgen, ist: Erleichterung des Bergsteigens und Eitelkeit, weil Arsenik voll und rotwangig macht. Auch den Tieren gibt der Arsenik ein volles, glattes Aussehen; er wird besonders bei Pferden angewendet.

2. Die **Quecksilber**-(Sublimat-)Vergiftung (s. S. 532) gleicht in ihren Magenerscheinungen der Arsenikvergiftung, nur tritt bei der Quecksilbervergiftung noch ein brennender und metallischer Geschmack, Speichelfluß sowie Durchfall mit blutigen Stühlen und schmerzhaftem Stuhlzwang ein. — Die Behandlung besteht in schleuniger Erregung von Erbrechen (durch Kitzeln des Rachens mit einer Federfahne) und der Einverleibung schleimiger, einhüllender und das Sublimat unlöslich machender Mittel, wie: des flüssigen Eiweißes (doch nicht zu viel, etwa alle zwei Minuten ein Eiweiß mit viel Wasser) oder in Ermangelung desselben Mehl mit Wasser angerührt, Milch, Zuckerwasser. Als eigentliches Gegenmittel: frisch gefälltes Eisensulfurhydrat (durch Zusatz von Schwefelalkalien zu Eisenvitriollösung). Während der Genesung darf der Kranke nur von Fleischbrühe, Milch und schleimigen Getränken leben. — Die chronische oder konstitutionelle Quecksilber-Vergiftung (Merkurialismus), entweder eine Nachkrankheit der akuten, oder die Folge von öfterer Auf-

nahme kleiner Mengen Quecksilber, namentlich zu starker Quecksilberkuren gegen Syphilis, und der berufsmäßigen Beschäftigung mit Quecksilberpräparaten (s. S. 532), gibt sich durch bedeutende Störung der Gesamternährung mit Mundaffektionen (Speichelfluß, Geschwüren, Schwämmchen, Zahnfleischleiden), Knochenleiden, Hautausschlägen, Drüsenanschwellungen und Nervenaffektionen (Zittern, Lähmungen), zu erkennen. Zur Ausscheidung des Giftes aus dem Körper dient Jodkalium; gegen den Speichelfluß und die Mundfäule das fleißige Ausspülen des Mundes mit einer Lösung von chlorsaurem Kali (2 : 100).

3. Die **Kupfer**-Vergiftung. Das metallische Kupfer selbst ist kaum giftig; unter den Gelegenheiten zur Kupfervergiftung spielt der Gebrauch kupferner, nicht oder schlecht verzinnter Gefäße bei Bereitung und Aufbewahrung der Speisen eine Hauptrolle. Dabei bilden sich fettsaure, milchsaure oder essigsaure Kupfersalze. Doch nicht nur auf diesem Wege kommt ein gefährlicher Kupfergehalt der Speisen zustande, manche Früchte und Gemüse werden frevelhafterweise, um ihnen eine schöne Farbe zu geben, unter Zusatz von Kupfersalzen eingekocht (s. S. 378 und 379). Auch bei manchen Gewerben kommt es zur Einführung von Kupfersalzen (s. S. 533) und von Kupfer-Arsenfarben (Scheelschem und Schweinfurter Grün), wodurch Kupfervergiftung entstehen kann, während die Mehrzahl der Arbeiter, die mit metallischem Kupfer beschäftigt sind, gesund bleibt. Die Kupfervergiftung erregt außer heftigem Erbrechen (bisweilen von grünlich oder blau gefärbten Stoffen) auch noch Kolikschmerzen, Stuhlzwang und blutige Stühle, sowie bitter metallischen, grünspanartigen Geschmack im Munde. Gegenmittel, nach Entleerung des Giftes und zwar in großer Menge anzuwenden, sind: warmes Eiweißwasser, gebrannte Magnesia, Honig, Milch, Schwefeleisen, frisch bereitetes Eisenpulver (keine Oele und Fette!).

4. **Höllenstein**-Vergiftung, am häufigsten durch Abbrechen und Verschlucken von Höllensteinstiften bei Aetzungen im Schlunde entstehend, erzeugt neben Erbrechen und metallischem Geschmacke auch noch weiße Flecke auf der Mund- und Rachenschleimhaut. Das Gegenmittel ist eine starke Auflösung von gewöhnlichem Kochsalz, wodurch sich unlösliches Chlorsilber (Hornsilber) im Magen bildet, was durch Erbrechen zu entleeren ist. Auch Eiweiß (und Milch) ist, wegen Bildung von Silberalbuminat, ein gutes Gegenmittel. Chronische Höllensteinvergiftung, infolge übermäßiger innerer Anwendung des Höllensteins, zeigt sich zuerst als blaugrauer Saum am Zahnfleisch, später als intensiv blaugraue Verfärbung der Haut und der Schleimhäute (sog. Argyrie), besonders an den dem Licht ausgesetzten Körperteilen. Die Verfärbung bleibt bis zum Tode; alle Mittel dagegen sind nutzlos.

5. **Zink**- und **Zinn**-Vergiftungen werden, nach der Entleerung des Giftes (künstlich erregtes Erbrechen), am besten mit Milch, Eiweiß, gerbstoffhaltigen Abkochungen (s. oben S. 613) oder kohlensauren Alkalien (Soda, doppeltkohlensaures Natron) behandelt. Chronische Zinkvergiftungen kommen zustande durch Einatmen der Dämpfe und des Staubes in Zinkhütten, bei der Messing- oder Bronzefabrikation. Akute Vergiftungen entstehen durch Zinksalze (Zinkvitriol und Chlorzink); pflanzensaure, fettsaure und milchsaure Zinksalze bilden sich durch Abkochen oder Aufbewahren von Speisen und Getränken, selbst Milch, in Zinkgefäßen. Das Regenwasser von Zinkdächern enthält gewöhnlich ziemlich viel Zink, weshalb es nicht für Haushaltungszwecke verwendet werden soll. — Zinnvergiftungen kommen nur durch die in der Färberei Verwendung findenden Zinnsalze vor.

6. **Brechweinstein**-(Antimon-)Vergiftung verlangt als Gegenmittel Gerbstoff, also: Tannin, Abkochungen von Eichen- oder Weidenrinde, Galläpfeltinktur, schwarzen Kaffee. Am raschesten hat man den Gerbstoff im chinesischen Thee zur Hand; am wirksamsten ist Tannin. Im Notfall kann man Versuche mit Magnesia, Seifenwasser, Eiweiß und Milch machen.

7. **Blei**-Vergiftung (s. S. 531). Das Blei gehört zu den schlimmsten und heimtückischsten Giften und kann zu den mannigfachsten Störungen Veranlassung geben, die oft genug dunkel und unerkannt bleiben. Es erzeugt weit häufiger eine chronische als eine akute Vergiftung, und erstere gibt sich hauptsächlich durch Entfärbung des Zahnfleisches, Kolik, Gliederschmerzen, Lähmung und große Abmagerung zu erkennen. Das Zahnfleisch erscheint schieferartig und bildet einen schmalen blau-

lichen Saum um die mißfarbigen (bräunlichen oder schwärzlichen) Zähne. Der Mund ist trocken, der Geschmack süßlich zusammenziehend, der Durst groß und der Appetit gering, der Atem übelriechend. Bei Benutzung schlecht glasierter irdener oder mit bleihaltiger Verzinnung versehener kupferner oder eiserner Geschirre zur Bereitung und Aufbewahrung saurer oder fetter Nahrungsmittel kann durch Bildung essigsaurer, milchsaurer oder fettsaurer Bleisalze sowohl eine akute Bleivergiftung geringeren Grades, wie chronische Bleivergiftung entstehen. Ebenso können Bleivergiftungen entstehen durch Wasser, welches in Bleigefäßen oder mit bleihaltigem Oelanstrich versehenen Holzgefäßen oder schlecht verzinnten Gefäßen aufbewahrt wurde, durch den Genuß mit Bleifarben gefärbter Nahrungsmittel (Zuckerwaren mit Bleiweiß, Seekrebse mit Mennige), durch Saugen und Lecken der Kinder an mit Bleifarben bemaltem Spielzeug, Visitenkarten u. s. w., durch häufiges Schminken mit Bleifarbe, durch den Gebrauch bleihaltiger Haarfärbemittel, durch Wein und Bier, wenn Schrot vom Spülen in den Flaschen zurückgeblieben ist (s. S. 390), durch in bleihaltigen Stanniol verpackten Käse oder Schnupftabak u. s. w. Ueber die Bleivergiftung bei verschiedenen Gewerben s. S. 531. — Die Bleikolik oder Malerkolik, ein heftiger bohrender, meist mit hartnäckiger Verstopfung verbundener Schmerz in der stark eingezogenen Nabelgegend, ist neben der Zahnfleischentfärbung die gewöhnlichste und am frühesten eintretende Erscheinung der Bleikrankheit. Die Gliederschmerzen oder das Reißen der Bleikranken besteht in lebhaften, periodisch (besonders des Nachts) auftretenden Schmerzen in verschiedenen Gliedern, besonders in den Waden. Bleilähmungen, welche entweder nach und nach unter Schwergefühl, Müdigkeit, Unbehilflichkeit mit leisem Zittern des Gliedes oder plötzlich mit der Bleikolik eintreten, betreffen ebensowohl die Empfindung wie Bewegung und gehen allmählich in Schwund des gelähmten Gliedes über. — Die Behandlung der akuten Bleivergiftung bestehe zunächst in Erregung von starkem Erbrechen und im Trinkenlassen von Bittersalz- oder Glaubersalzauflösung. Im Notfalle Eiweiß oder Milch. Bei der Bleikolik müssen fortwährend warme Umschläge auf den Bauch und öfters warme Klystiere, sodann Abführmittel (Ricinusöl) angewendet werden; oft ist das Opium nicht zu entbehren. Die chronische Bleikrankheit wird bei guter Diät (fette Milch) und reiner Luft, bei Bädern (Schwefelbäder) und Sorge für gehörigen Stuhlgang allmählich getilgt. Natürlich muß alles Blei fern bleiben; zur Ausscheidung des Bleies aus dem Körper wird der innere Gebrauch von Jodkalium empfohlen.

8. **Eisenvitriol** und **Eisenchlorid** können gleichfalls Vergiftung veranlassen. Sie erzeugen tintenartigen Geschmack und färben die Exkremente schwarz. Gegengifte sind: Eiweiß, Magnesia und kohlensaures Natron.

9. **Phosphor**-Vergiftung, nächst der Arsenikvergiftung die häufigste Form der Vergiftungen (durch Rattengift, Streichhölzchen), mit Erbrechen von knoblauchartig riechenden und im Dunkeln leuchtenden Stoffen, verlangt nach einem Brechmittel (besonders von schwefelsaurem Kupfer) neben schleimigem Getränk die Anwendung von gebrannter Magnesia und Mehlbrei (ja keine fetten Mittel, also auch keine Milch und kein Eigelb, welche gerade die Lösung und Aufsaugung des Giftes befördern). Neuerdings wird rohes (nicht rektifiziertes) Terpentinöl als Gegengift empfohlen (viertelstündlich 10 bis 20 Tropfen in Haferschleim). — Die chronische Phosphorvergiftung (durch Einatmen von Phosphordämpfen in den Zündhölzchenfabriken) führt zu eiterigen Knochenhautentzündungen und zum brandigen Absterben der Unterkieferknochen (sog. Phosphornekrose). Ueber ihre Verhütung s. S. 535. — Wenn durch Abspringen einer brennenden Zündhölzchenkuppe oder dergl. Phosphor in eine verletzte oder verbrannte Hautstelle gelangt, so kann leicht eine gefährliche Blut- und Lymphgefäßentzündung mit Eitervergiftung des Blutes entstehen. Um diese zu verhüten, wasche man die Brandwunde erst mit reinem Wasser, dann mit einer wässerigen Lösung von einfachkohlensaurem Natron (Soda) oder doppeltkohlensaurem Natron gehörig aus, wodurch der Phosphor in ein unlösliches und damit vollkommen unschädliches Salz verwandelt wird.

10. **Jod** (Jodtinktur, Jodkalium) erzeugt in großer Gabe Uebelkeit, Brennen und Zusammenschnüren im Schlunde, raffende Schmerzen im Magen und Erbrechen

gelbgefärbter, das Stärkemehl blau färbender Substanzen. Gegenmittel: mehlige Dinge (Stärke, Kleister, Mehlsuppe), Eiweiß.

11. **Mineralsäuren** (Schwefel- und Salpetersäure, Vitriolöl, Scheidewasser, Salzsäure) bewirken heftige brennende Schmerzen, Würgbewegungen, Erbrechen schwarzblutiger Massen und ausgedehnte Anätzung und Verschorfung der Mund-, Rachen- und Speiseröhrenschleimhaut (welche durch Vernarbung die Nahrungszufuhr hindern und so noch nach Wochen den Hungertod zur Folge haben kann) und verlangen als Gegengift Alkalien (besonders Magnesia) mit Milch, Oel oder Strup, Kalkwasser, im Notfall Kreide oder Eierschalen in Wasser, Seifenwasser, Asche, Pottasche, Soda. Vor allem ist das Trinken großer Mengen von Wasser, von verdünntem Eiweiß und besonders von Seifenwasser zu empfehlen. Ueber die Verbrennung äußerer Teile durch Säuren s. oben S. 603.

12. **Karbolsäure**-Vergiftung (meist durch Verwechslung mit Medizin oder durch äußerliche Anwendung zu starker Lösungen auf große eiternde Flächen, bei Ausspritzungen und Klystieren entstehend) bewirkt Anätzung der Mund- und Rachenschleimhaut, heftiges Erbrechen, Schwindel, Bewußtlosigkeit, Verengerung der Pupillen, aussetzende Atmung und raschen Verfall; der Harn ist dunkelgrün, selbst schwärzlich gefärbt. Behandlung: Brechmittel oder Magenpumpe; Kalkmilch oder Glaubersalz in großen Mengen; kräftige Reizmittel (Kaffee, Grog, Wein).

13. Die **Kleesäure**, Oxalsäure, vom Volk auch Zuckersäure genannt, im Sauerkleesalz des Handels (oxalsaurem Kali), welches zum Vertilgen der Tinten- und Rostflecke in der Wäsche dient, ist ein stark wirkendes Gift, welches Mund und Rachen anätzt und Erbrechen, Atemnot und Krämpfe hervorruft. Bei Vergiftungen mit dieser Säure ist möglichst schnell Kalkwasser, im Notfall Magnesia, Kreide oder Eierschalen in Wasser zu reichen.

14. **Alkalien** und **Erden** (Seifensiederlauge, Pottasche, kohlensaures Natron oder Soda, Salmiakgeist, Aetzkali, Aetzkalk) wirken stark ätzend auf Mund und Zunge, erregen heftige Schmerzen, Erbrechen, Kolik und blutigen Durchfall und sind unwirksam zu machen: durch reichliches Trinken von säuerlichen Getränken, besonders von Limonade aus Citronensaft oder Weinsteinsäure, von Essigwasser; im Notfall saures Eingemachtes; außerdem Eispillen, fette Oele und schleimige Getränke zum Schutze der Magenschleimhaut. Werden äußere Teile durch Aetzkalk (gebrannten Kalk) beschädigt, so ist der Kalk nicht durch Wasser, sondern durch Oel zu entfernen; Seifensiederlauge spüle man mit verdünntem Essig ab (s. oben S. 603).

15. **Nitrobenzin** oder Nitrobenzol, durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Benzin entstanden, ist eine farblose oder gelbliche ölartige Flüssigkeit, die nicht nur zur Darstellung der Anilinfarbstoffe dient, sondern auch unter dem Namen „Mirbanöl" oder „künstliches Bittermandelöl" als Ersatz für das Bittermandelöl vielfach von Zuckerbäckern, Liqueur-, Seifen- und Pomadenfabrikanten gebraucht wird. Vergiftungserscheinungen: Kopfschmerzen, Uebelkeit, Erbrechen, Bewußtlosigkeit, Erweiterung der Pupillen, blaugraue Färbung der Haut, Geruch des Atems nach bitteren Mandeln, Kinnbackenkrampf und allgemeine Krämpfe. Behandlung: Brechmittel oder Magenpumpe, energische Reizmittel (starker Kaffee, Wein, Aether), kalte Uebergießungen, künstliche Atmung.

16. **Anilinfarbstoffe** sind an sich, im reinen Zustande, nicht giftig; die durch den Genuß anilinhaltiger Fruchtsäfte und Konditorwaren sowie durch das Tragen mit Anilin gefärbter Bekleidungsgegenstände beobachteten Vergiftungserscheinungen (Hautausschläge, Gesichtsanschwellung, Erbrechen, Durchfall, Lähmungen) sind meist auf giftige, namentlich metallische (arsenige) Beimengungen zurückzuführen. Ueber Anilindämpfe s. unten S. 622.

17. **Nitroglycerin** (Sprengöl), eine blaßgelbe, ölartige, süßlich schmeckende, aber geruchlose Flüssigkeit, welche durch Behandlung von Glycerin mit Salpeter- und Schwefelsäure entsteht und bei raschem Erhitzen oder durch Schlag und Stoß sehr heftig explodiert (s. S. 40), ruft, innerlich genommen, die schwersten Vergiftungserscheinungen hervor, wie Kopfschmerzen, Uebelkeit, Schwindelgefühl, Hitze und Pulsbeschleunigung, Delirien, heftige Atemnot, schließlich Lähmung und völliges Sinken der Herz- und Atmungsthätigkeit. In minimalsten Mengen hat es sich übrigens als

Heilmittel gegen Brustbräune und Schwächezustände des Herzens bewährt. Behandlung der Nitroglycerinvergiftung: Brechmittel, Hautreize (Senfteige, kalte Uebergießungen), schwarzer Kaffee.

b. Pflanzengifte.

Die pflanzlichen Gifte können entweder als scharfe oder als betäubende (narkotische), Krampfzustände erzeugende wirken; im allgemeinen veranlassen sie: heftigen Durst, Brennen im Halse und Magen, Aufstoßen, Uebelkeit, Würgen, Erbrechen, bisweilen Durchfall; ferner Kopfschmerz, rauschartige Umnebelung, bleierne Schwere des Kopfes, Sinnestäuschungen, Blind- und Taubheit, Schwindel, Betäubung und Krämpfe. Dabei ist das Gesicht gewöhnlich aufgedunsen und bläulichrot, die Augen sind vorgetrieben, die Pupillen weit oder verkleinert, die Pulsadern klopfen stark, das Atmen ist langsam, mühsam und schnarchend. Auch hier ist bei der Behandlung zunächst durch Erbrechen (oder von seiten des Arztes durch die Magenpumpe) das Gift zu entfernen und durch reichliches schleimiges Getränk das noch vorhandene einzuhüllen. Sodann ist bei den meisten dieser Gifte eine Abkochung von gerbstoffhaltigen Substanzen (von Tannin, Galläpfeln, Eichen- oder Weidenrinde) und starker schwarzer Kaffee oder Thee zu reichen; daneben sind reizende Klystiere (mit Essig) und Essigwaschungen anzuwenden. Sobald der Vergiftete sehr betäubt (bewußtlos, scheintot) ist, so muß das beim Scheintod angegebene Verfahren, besonders die künstliche Atmung (s. S. 588) in Anwendung kommen. Auch ist der energische Gebrauch von Kälte (Eisumschläge) auf den Kopf von Nutzen. Für geringere Grade der Betäubung empfehlen sich: öfteres Bespritzen des Gesichts mit kaltem Wasser und fortdauernde Bewegung des Kranken, damit er nicht einschlafe. Zu letzterem Zwecke muß der Vergiftete von zwei Personen, wenn nötig stundenlang, auf und ab geführt werden, auch wenn er sich dagegen sträubt. Gegen die allgemeine Abspannung und Erschöpfung reiche man Wein oder Hoffmannstropfen und andere Erregungsmittel.

1. **Opium**-(Morphium-)Vergiftung. Opium wirkt bekanntlich in kleinen Mengen beruhigend, schmerz- und krampfstillend, in größeren dagegen betäubend und schließlich durch Lähmung des centralen Nervensystems zum Tode führend. Bei kleinen Kindern kann schon $^1/_{100}$, bei Erwachsenen $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gramm Opium tödlich wirken; vom Morphium kann bei Erwachsenen schon $^1/_{10}$ Gramm den Tod zur Folge haben. Die charakteristischen Erscheinungen bei der akuten Opiumvergiftung sind: zunehmende Betäubung und Schlummersucht, Verengerung der Pupillen, Verlangsamung des Atmens und des Pulses, Verstopfung, häufig Hautjucken, endlich Betäubung und allgemeine Lähmung. Die Behandlung ist im allgemeinen die für die Pflanzengifte: besonders Brechmittel, Magenpumpe, Tannin, starker schwarzer Kaffee oder Thee, Essigwaschungen und künstliche Atmung, beständiges Herumführen des Kranken, Eis auf den Kopf, kalte Uebergießungen, Senfteige auf die Waden, sowie warme Hand- und Fußbäder. — Die chronische Opiumvergiftung findet sich infolge eines längeren und stärkeren Gebrauchs des Opiums und Morphiums als Berauschungs- und Genußmittel, oder als Arzneimittel. Die meisten chronischen Vergiftungen kommen bei den Opium-Essern und -Rauchern im Orient vor. Neuerdings wird aber auch bei uns mit den in manchen Fällen so wohlthätigen Morphiumeinspritzungen großer Mißbrauch getrieben. Die chronische Opiumvergiftung gibt sich zu erkennen: durch Abmagerung, Blässe und Hohläugigkeit, Appetitmangel, hartnäckige Stuhlverstopfung, später Diarrhöen, geistige und körperliche Abgespanntheit, Mangel an Ar-

beits- und Sprechlust, Vergeßlichkeit, launische und mißvergnügte Stimmung, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz, allgemeines Zittern, zunehmende Abnahme des Verstandes und der Willenskraft. Besonders das lange fortgesetzte Morphiumeinspritzen (Morphiumsucht) zieht schließlich vollständige körperliche und geistige Zerrüttung nach sich. Genesung kann der Morphiumsüchtige nur finden, wenn ihm das als Genußmittel unentbehrlich gewordene Gift vollständig und für immer entzogen wird. Da die meisten morphiumsüchtigen Kranken sehr schwer von ihrer Leidenschaft zu heilen sind, so wird die Kur am besten in einer gut geleiteten Anstalt vorgenommen. Ganz dasselbe gilt übrigens von der Kokainsucht, welche durch die fortgesetzte mißbräuchliche Anwendung des Kokains (s. S. 45) entsteht und schließlich gleichfalls zu völliger körperlicher und geistiger Zerrüttung führt.

2. Die **Blausäure=(Cyankalium=)**Vergiftung geht mit plötzlicher Lähmung des Bewußtseins und des Atmens, Zuckungen und Krämpfen, kleinem Pulse und Kälte der Gliedmaßen einher. Von der reinen Blausäure können schon wenige Tropfen augenblicklichen Tod zur Folge haben. Man erkennt die Blausäurevergiftung beim Lebenden am sichersten an dem Geruch des Atems nach bitteren Mandeln. Bei der großen Schnelligkeit der Wirkung der Blausäure kann nur die Magenpumpe zur Entfernung des Giftes dienen; vielleicht auch Erbrechen mit Hilfe von Kitzeln im Schlunde. Eigentliche Gegenmittel gibt es nicht. Zur Wiederbelebung des Nervensystems und der Atmung wende man starke Reizmittel (Aether, Kampfer, kalte Begießung des Kopfes und Rückgrates), sowie die künstliche Atmung an.

3. Die **Belladonna=(Tollkirsch- oder Atropin-)Vergiftung** zeichnet sich vor anderen Narkosen hauptsächlich dadurch aus, daß sie mit Erweiterung der Pupille, gleichzeitiger Unempfindlichkeit der Regenbogenhaut gegen das Licht, Störung des Sehvermögens, Puls- und Atmungsbeschleunigung, Verminderung des Gefühls, Schwindel und Muskelunruhe verbunden ist. Auch geht hier dem Betäubungszustande heiteres oder tobsüchtiges Phantasieren voraus, und es gesellen sich meist Trockenheit und Kratzen im Halse, sowie Schlingbeschwerden hinzu. Die Behandlung ist dieselbe wie bei der Opiumvergiftung; nach dem Gebrauche von Brechmitteln sind Pflanzensäuren, Gerbstoff (Tannin, Galläpfelabkochung, schwarzer Kaffee, Thee) und Tierkohle anzuwenden. Als Gegengifte versuchen die Aerzte Physostigmin (s. S. 264), Pilokarpin und Morphium. Gegen die zurückbleibenden Sehstörungen und die Pupillenerweiterung dient die örtliche und innere Anwendung der Kalabarbohne (s. S. 264).

4. **Stramonium** (Stechapfel) und **Hyoscyamus** (Bilsenkraut) wirken ähnlich der Belladonna und rufen Trockenheit und Kratzen im Schlunde, Ekel, Schwindel, Erweiterung der Pupille, Verdunkelung des Gesichts, Verlust der Stimme, erschwertes Schlingen, Delirien, Bewußtlosigkeit sowie starrkrampfartige Zufälle und Lähmungen hervor. Die Behandlung gleicht ganz der bei der Opium- und Belladonnavergiftung angegebenen.

5. Die **scharfen narkotischen Gifte** — Schierling, Nieswurz, Colchicum oder Herbstzeitlose, Mutterkorn, Fingerhut, das in den Kartoffelkeimen und den Bittersüßbeeren enthaltene Solanin, das Nikotin der Tabakspflanze (s. S. 396), das im Eisenhut enthaltene Akonitin, das Pikrotoxin der Kockelskörner, das Santonin im Wurmsamen u. a. — rufen neben der Narkose (Betäubung) die Symptome der Magen-Darmentzündung hervor, wie: Trockenheit, Kratzen und Brennen im Schlunde, Magenschmerzen, Kolik, Uebelkeit und Erbrechen (von grasgrüner Flüssigkeit und Blut), Auftreibung des Leibes, Stuhlzwang, blutigen Durchfall, Schluchzen. Der rote Fingerhut bewirkt noch bedeutende Verlangsamung des Puls- und Herzschlages. Auch das in den Schoten und Samen unseres Goldregens enthaltene Cytisin ist ein heftiges, leicht tödlich wirkendes Gift. Die Behandlung der eben angeführten Vergiftungen ist die gleiche wie die der Opium- und Belladonnavergiftung.

Der lange fortgesetzte Genuß von Mutterkorn, insbesondere von mutterkornhaltigem Mehl und Brot (s. S. 374), führt zu chronischen, leicht epidemisch auftretenden Vergiftungserscheinungen, die in früheren Zeiten oft furchtbare Verheerungen unter den Völkern anrichteten. Die chronische Mutterkornvergiftung (Ergotismus, fälschlich auch Raphanie genannt) tritt in zwei verschiedenen Formen

auf, als Kriebelkrankheit und als Mutterkornbrand. Bei der Kriebelkrankheit oder Kornstaupe (Mutterkornkrampf, Krampfsucht) stellen sich Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Taubheit, Gefühllosigkeit und ein sehr lästiges Kriebeln in der Haut, Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall ein. Wird dem weiteren Genuß von mutterkornhaltigem Mehl rechtzeitig vorgebeugt, so kann völlige Heilung eintreten; geschieht dies nicht, so schließen sich bald schmerzhafte Gliederkrämpfe, epileptische Anfälle, Lähmungen, Sehstörungen, Verlust des Bewußtseins, Tobsucht und Blödsinn an, bis schließlich der Tod als wohlthätiger Erlöser dem schweren Leiden ein Ende macht. Bei der brandigen Form der Mutterkornvergiftung, dem Mutterkornbrand (Brandseuche oder Antoniusfeuer) kommt es zum brandigen Absterben einzelner Glieder und Körperteile (Zehen, Finger, Hände, Füße, Nase, Oberlippe), die erst anschwellen, sich rosenartig entzünden, dann kalt und gefühllos werden und schließlich brandig abfallen. Bei der Behandlung der Mutterkornvergiftung muß natürlich vor allem der fernere Genuß des verdorbenen Mehles und Brotes verhütet und das noch im Darmkanal befindliche Gift durch Brech- und Abführmittel entfernt werden; daneben sorge man für gute kräftige Nahrung, Reizmittel und warme Bäder. Da übrigens das Mutterkorn durch Trocknen viel von seiner Giftigkeit verliert, so hüte man sich, beim Auftreten von Kriebelkrankheit, Brot zu essen, das aus frisch geerntetem Korn und Mehl bereitet wurde; ebenso vermeide man, frisch gebackenes Brot zu genießen. — Aehnliche Vergiftungserscheinungen kommen übrigens als sog. Pellagra oder mailändische Rose nach dem lange fortgesetzten Genuß von verdorbenem Maismehl vor.

6. **Strychnin** (in den Brechnüssen oder Krähenaugen enthalten) ist eines der furchtbarsten Gifte, indem es schon in sehr geringen Mengen eine auffallende Steigerung der Reflexerregbarkeit, heftigen Starrkrampf (Kinnbackenkrampf, krampfhafte Krümmung des Kopfes und der Wirbelsäule nach hinten) und durch Starrkrampf der Atmungsmuskeln den Tod herbeiführt. Rettung ist nur möglich, wenn das Gift, noch bevor es in das Blut gelangt, durch Brechmittel oder durch die Magenpumpe aus dem Körper entfernt wird. Daneben reiche man Gerbstoff (Tannin, Abkochung von Eichenrinde, Galläpfeln), welcher mit Strychnin schwer lösliche Verbindungen gibt. Gegen den Starrkrampf wenden die Aerzte Morphium, Chloralhydrat oder Einatmungen von Chloroform an.

7. **Giftige** und **verdorbene Pilze** äußern ihre schädliche Wirkung meist sehr langsam, denn die Vergiftungssymptome (Uebelkeit, heftiges Erbrechen, choleraartiger Durchfall, Krämpfe) treten oft erst zehn bis zwölf Stunden nach dem Genusse hervor. Deshalb sind hier außer dem Brechmittel auch noch Abführungsmittel und Klystiere anzuwenden (Brechweinstein, Glaubersalz, oder, wenn heftigere Unterleibsschmerzen vorhanden, Ricinusöl). Nach Entleerung der Pilze Hautreize (Senfteige, Essigwaschungen) und belebende Mittel (starker Wein, Kampfer, Hoffmannstropfen). Am gefährlichsten ist die noch immer vorkommende Vergiftung mit dem Fliegenpilz, die sich durch einen rauschähnlichen Zustand mit Delirien auszeichnet und leicht durch Herzlähmung zum Tode führt. Man wende vor allem starke Brechmittel und gerbstoffhaltige Abkochungen an; als Gegengift verordnen die Aerzte Atropin.

8. Die **Alkoholvergiftung** wurde schon S. 385 und S. 593 ausführlich besprochen. Die Symptome der akuten Vergiftung (Rausch, Trunkenheit) sind bekanntlich: Verlust des Bewußtseins, gerötete Bindehaut des Auges, meist starke Rötung des Gesichts, langsames rasselndes Atmen, deutlicher Geruch des Atems nach Alkohol, kaum fühlbarer Puls, erweiterte Pupillen, manchmal Konvulsionen und Lähmungen. Die Behandlung verlangt Entfernung des Alkohols aus dem Magen (Magenpumpe, Brechmittel), kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Klystiere mit Kochsalz und Essig, starken schwarzen Kaffee, unter Umständen künstliche Atmung. Ueber die chronische Alkoholvergiftung s. S. 386.

c. Luftförmige Gifte.

Die schädlichen Gasarten, welche bei gewissen Beschäftigungen oder zufällig in den Körper gelangen können, rufen, wenn sie in größerer Menge

eingeatmet werden, durch Störung des Atmungsprozesses einen dem Scheintode ähnlichen Betäubungszustand hervor. Wie sich der Arbeiter vor diesen Gasen zu schützen hat, wurde schon S. 535 bis 536 ausführlich besprochen. Die Behandlung solcher Vergiftungen ist die, welche beim Scheintode durch Erstickung (siehe oben S. 592) angegeben wurde. Selbstverständlich müssen derartige Verunglückte, ehe man weitere Belebungsversuche mit ihnen angestellt, vor allen Dingen in eine reine unverdorbene Luft gebracht werden.

1. **Saure Gase**, d. s. gasförmige Säuren aus dem Mineralreiche (schweflige und Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure), wirken zunächst schädlich auf den Atmungsapparat und die Augen ein, rufen aber bei größerer Menge Ohnmacht und Erstickungsgefahr hervor. Außer durch gute Ventilation in den Fabriken sollten sich die Arbeiter schützen: durch Schwämme vor dem Munde, die mit einer Auflösung von Pottasche getränkt sind; durch Brillen, welche mit solchen Schwämmen eingefaßt sind; durch Verstopfen des Gehörganges mit in Oel getränkter Baumwolle.

2. **Chlorgas** erzeugt heftige Reizung und Entzündung im Atmungsapparate (Krampfhusten, Bruststechen, Atemnot, Blutspucken) und muß deshalb von diesem durch die S. 535 angegebenen Vorsichtsmaßregeln möglichst abgehalten werden. Da das Wasser eine große Anziehungskraft auf das Chlor ausübt, so müssen in Fabriken, wo die Luft mit diesem Gase verunreinigt wird, große Kübel mit Wasser aufgestellt werden. Bei Vergiftungen mit Chlor ist das Einatmen von warmen Wasserdämpfen oder Ammoniak (Bildung von Chlorammonium) zu empfehlen.

3. Die **kohlenstoffhaltigen Gase** (Kohlenoxydgas, Kohlensäure) erzeugen am leichtesten Erstickungsgefahr (s. S. 592), und deshalb muß man sich vor ihnen am meisten schützen. Besonders ist auch das Leuchtgas (s. S. 425 und 536) mit großer Vorsicht zu behandeln. — Die Kohlensäure ist ein das Atmen nicht unterhaltendes (irrespirables) Gas (s. S. 31) und bewirkt: Kopfschmerz, Schwindel, Verlust der Muskelkraft und des Bewußtseins, Brustbeklemmung, Schlafsucht, Sinken des Pulses und Atmens, Delirien und Lähmung. Das Kohlenoxyd ist dem Leben noch weit gefährlicher als die Kohlensäure und unterscheidet sich von dieser durch seine ganz besondere Einwirkung auf das Blut, indem es aus den Blutkörperchen (Hämoglobin) den Sauerstoff verdrängt und mit dem Blutfarbstoff eine Verbindung eingeht, die diesen unfähig macht, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen (s. S. 160). Das Blut bekommt dadurch eine helle kirschrote Farbe und wird gerinnungsfähiger. Die ersten subjektiven Symptome bei der Kohlenoxydvergiftung sind gewöhnlich: ein eigentümlich brennendes Gefühl in der Gesichtshaut, leichter Schwindel und allmählich zunehmender Kopfschmerz, namentlich in der Schläfengegend, starkes Klopfen der Schläfenschlagadern, Uebelkeit und Druck in der Magengegend, Ohrensausen, woran sich dann mehr oder minder plötzlich Bewußtlosigkeit und Betäubung anschließen. Nur rasche Hilfe kann in diesem Zustande retten: schnelle Entfernung des Erstickten aus der gefährlichen Atmosphäre, künstliche Atmung, kalte Uebergießungen, Hautreize, Vornahme der Transfusion (s. S. 597).

4. **Anilindämpfe** (in den Anilinfabriken) wirken sehr giftig; Vergiftungserscheinungen: Kopfschmerzen, bläuliche Verfärbung des Gesichts, taumelnder Gang, Bewußtlosigkeit, klonische Krämpfe u. dergl. Behandlung: schnelle Zufuhr frischer Luft, kalte Begießungen, starke Reizmittel (Aether, Kampfer, doch keinen Wein, da Alkohol die Vergiftung verschlimmert).

5. Das **Kloakengas** (reines Schwefelwasserstoffgas oder ein Gemenge desselben mit Ammoniakgas und Kohlensäure) wurde schon S. 425 und 536 besprochen. Werden große Mengen dieses giftigen Gases auf einmal eingeatmet, so stürzen die Verunglückten oft wie vom Blitze getroffen tot zu Boden; bei weniger intensiver Einwirkung stellen sich Schwächegefühl, Ohnmachtsanwandlung, Atemnot, bläuliche Gesichtsverfärbung und endlich Bewußtlosigkeit ein. Auch hier thut rasche Hilfe und schnelle Ueberführung des Verunglückten in reine Luft dringend not. Als Gegengift ist das Chlor zu betrachten, weshalb bei noch bestehendem Atmen das Vorhalten eines mit Chlorkalklösung oder Chlorwasser befeuchteten Tuches nützlich ist; bei stockender Atmung: künstliches Atmen, kalte Uebergießungen, im Notfall die Transfusion.

6. Das **Chloroform** und das **Chloralhydrat** (s. S. 41) wirken dem Alkohol sehr ähnlich, und gegen die Vergiftung mit denselben ist ganz wie bei der Alkoholvergiftung (s. oben S. 621) zu verfahren.

7. Das **Stickoxydul** oder **Lachgas** (s. S. 25) dient bei zahnärztlichen Operationen als Betäubungsmittel. Obgleich es in den meisten Fällen mit glücklichem Erfolge angewendet wird, so lehren doch einige wenige Todesfälle, die sich während oder nach der Betäubung zugetragen haben, daß es, wie alle Betäubungsmittel, nicht ganz gefahrlos ist. Der Tod erfolgt aus Sauerstoffmangel; bei Unglücksfällen ist ganz wie bei Scheintod zu verfahren (s. S. 588).

8. Das **Amylnitrit**, eine farblose, flüchtige, ölartige Flüssigkeit, welche, zu wenigen Tropfen auf ein Taschentuch geträufelt und eingeatmet, sofort intensive Röte und Hitze im Gesicht, Herzklopfen und ein rauschähnliches Gefühl von Schwere im Kopf bewirkt und als Heilmittel gegen Migräne, Brustbräune, Blutarmut des Gehirns u. dergl. dient. Zu lange fortgesetzte Einatmung bewirkt Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit, Sinken der Körpertemperatur und schließlich völlige Lähmung der Atmungsorgane. Behandlung: kalte Begießungen, Hautreize, künstliche Atmung.

d. Tierische Gifte.

Das Gift, welches Tiere liefern und gefährliche, meist tödliche Folgen hat, wird in den allermeisten Fällen durch kleine Wunden in der Haut sofort in den Blutstrom gebracht. Es ist deshalb die Aufgabe für alle, welche sich solchen Giften aussetzen müssen, wenn möglich diesen Eintritt durch Schutzmittel der (zumal verletzten) Haut zu hindern (s. S. 537). Sodann ist es eine Hauptaufgabe, das Gift nicht in den Blutstrom gelangen zu lassen. Um dies zu verhindern oder wenigstens zu verzögern, muß man das verletzte Glied schleunigst oberhalb der Wunde (nach dem Herzen zu) mit einem elastischen Gurt (Hosenträger, Tragband, Strumpfband, im Notfall mit einem Tuch, welches man fest mit einem Knebel zusammendreht, s. S. 595) fest umschnüren; dann erst suche man das Gift an seiner Aufnahmestelle (in der Wunde) wenn möglich zu zerstören und unschädlich zu machen: durch Aetzkali, Scheidewasser, Schwefelsäure, rauchende Salpetersäure, konzentrierte Karbolsäure, Salmiakgeist oder durch brennende Hitze (Glüheisen, Ausbrennen mit glühender Kohle, brennender Cigarre). Da nun aber derartige Zerstörungsmittel selten bei der Hand hat, so bleibt es immer das beste, sobald als nur möglich nach der Verletzung und Einverleibung des Giftes dieses durch länger fortgesetztes Aussaugen der Wunde mit dem Munde zu entfernen zu suchen. Dieses Aussaugen mit dem (freilich nicht wunden!) Munde ist ganz ungefährlich, da tierische Gifte von der unverletzten Mund- und Magenschleimhaut nicht aufgenommen werden, zumal wenn das Ausgesaugte sofort ausgespuckt und der Mund zwischendurch öfters ausgespült wird. Sodann wasche man die Wunde noch tüchtig aus: mit heißem Wasser, Salmiakgeist, Salzwasser, Essig, Seifenwasser. Bei starkem Bluten der Wunde wird das Gift sehr häufig herausgespült, und deshalb unterhalte man dasselbe ja recht lange (durch Einschnitte, warme Ueberschläge, Schröpfköpfe, in Ermangelung derselben erwärmte Liqueurgläser). Wenn die Wunde ausgeblutet hat und gehörig ausgewaschen worden ist, bedecke man sie bis zum Eintreffen des Arztes mit einem lockeren, womöglich antiseptischen Verband (Karbolsäurelösung 2:100) und suche nun vor allen Dingen den Verletzten

über die Folgen zu beruhigen, da sich nicht selten tiefe und langanhaltende Gemütsverstimmungen an solche Verletzungen anschließen.

1. Das **Wutgift**, welches von tollen (wutkranken) Tieren stammt, erzeugt beim Menschen eine mit Wasserscheu (Hydrophobie) verbundene, dem Starrkrampfe nicht unähnliche tödliche Krampfkrankheit, die Hundswut, Wutkrankheit oder Wasserscheu (Lyssa), welche mit Fortdauer des Bewußtseins einhergeht und das Eigentümliche hat, daß durch jeden Versuch, Flüssigkeit zu schlucken, später schon durch den Anblick von Flüssigkeiten und endlich durch den bloßen Gedanken daran, heftige Kiefermuskel- und Schlundkrämpfe erregt werden, die sich bald mit Erwürgungssymptomen und allgemeinen Krämpfen verbinden, zu denen sich in der Regel noch eine furchtbare Angst mit Tobsucht gesellt. Die Wutkrankheit entsteht hauptsächlich bei Hunden und ausnahmsweise auch beim Fuchse, Wolf, Schakal und bei der Hyäne und kann durch Ansteckung auf andere Tiere (Katzen, Pferde, Esel, Schweine, Hornvieh, Hausgeflügel), sowie auf den Menschen übertragen werden (d. i. die mitgeteilte Wut). Diese Uebertragung kommt entweder unmittelbar durch den Biß des wutkranken Tieres zustande, oder mittelbar durch Berührung wunder Stellen der Haut mit Wutgift (z. B. durch Beleckwerden vom tollen Tiere, durch Kleidungsstücke, die mit Wutspeichel besudelt sind). Der Träger dieses Giftes ist der Geifer (Speichel), vielleicht aber auch das warme Blut des kranken Tieres. Uebrigens kommt dieses Gift nur dann erst zur Wirkung, wenn es in den Blutstrom aufgenommen wurde.

Die durch ein wutkrankes Tier verletzten Tiere können durch Biß die Wut weiter verbreiten. Man kann auch durch Einimpfen des Speichels und Blutes wutkranker Tiere die Wutkrankheit bei Tieren erzeugen. Vom Momente des Uebertragens des Giftes und dem Ausbruche der Wut vergeht eine geraume Zeit, nämlich beim Hunde durchschnittlich drei bis fünf Wochen — selten weniger, sechs bis acht Tage, oder mehr, sechs bis acht Monate —, bei den übrigen Haustieren zwei bis fünf, auch zehn Wochen, nur ausnahmsweise neun bis zehn Monate, beim Menschen acht Tage bis zwölf Monate. In der Regel treten die Erscheinungen der Wut nicht früher als 8 bis 14 Tage und nicht später als 60 Tage nach dem Bisse bei den Verletzten auf. Die Hundswut ist bis jetzt hinsichtlich ihres Wesens und ihrer Ursachen für die Wissenschaft noch vollkommen dunkel; wahrscheinlich beruht auch sie auf einem organisierten Krankheitsgift (Bacillen). In betreff ihrer Symptome muß man zwei Formen unterscheiden, eine rasende Wut oder Tollwut und eine stille Wut. Zu den schwersten Irrtümern des größeren Publikums gehört die Meinung, daß der tolle Hund ein wütendes Rasen aufzeigen und daß er im höchsten Grade beißlustig sein müsse. Diese Symptome können bei vollständig wutkranken Tieren fehlen, ebenso brauchen die letzteren nicht wasserscheu zu sein, sie brauchen nicht — wie man sich in der Regel vorstellt — halb bewußtlos immer geradeaus zu laufen, mit tief gesenktem Kopf, mit geiferndem Maul, mit heraushängender Zunge, mit zwischen die Hinterbeine eingeklemmtem Schwanze u. s. w. Oft wird es sehr schwer, einen im Anfang der Wut befindlichen Hund von einem vollständig gesunden zu unterscheiden. Die wirklichen Kennzeichen der Wut des Hundes sind folgende:

1) Das Nächste, was auffallen kann, wenn ein Hund toll wird, ist die Veränderung seines Benehmens. Entweder läßt sich ein Wechsel in der Stimmung des Tieres beobachten, insofern dasselbe sich bald ärgerlich, bald freundlich zeigt, oder es wird mürrisch und unfreundlich, oder aber traurig und still.

2) Gleich von vornherein sucht das kranke Tier dunkle Orte und Verstecke auf, weil ihm das helle Licht wehe thut; auch findet sich oft frühzeitig eine starke Rötung des Weißen im Auge und dann Lichtscheu (durch Blinzeln zu erkennen).

3) Der wutkranke Hund hat häufig das Maul geöffnet; in der Maulhöhle ist eine meist trockene, doch stark gerötete Zunge zu bemerken. Die roten Augen und die rote Zunge sind wertvolle Erkennungsmittel für die ersten Stadien der Wasserscheu. Wegen der höheren Temperatur, die das kranke Tier im Maul und Rachen fühlt, und weil es sich diese Teile kühlen will, leckt es gern an recht kalten Gegenständen. Manchmal sind Würgen und Brechneigung vorhanden.

4) Nicht immer, aber doch häufig zeigen die wutkranken Hunde einen erregten Geschlechtstrieb. Derselbe mag durch Blutüberfüllung und Reizung der Nieren

und Harnwerkzeuge hervorgerufen werden, denn wir sehen, daß tolle Hunde sehr häufig urinieren.

5) Eine auffallende Unruhe macht sich sehr bald im Anfangsstadium der Wut bemerkbar. Der wutkranke Hund erhebt sich häufig von seiner Lagerstelle, legt sich aber bald wieder nieder, um nach einigen Augenblicken sich abermals zu erheben und in dem Raume, in welchem er sich befindet, einige Schritte hin und her zu gehen. Endlich treibt ihn seine Unruhe zum Herumschweifen im Freien, wobei er anfänglich zur Wohnung des Herrn zurückkehrt, schließlich aber auf Nimmerwiedersehen von der Heimat scheidet. Der Befreiungstrieb bei angeketteten oder angebundenen Hunden ist so groß, daß der stärkste Strick rasch zernagt, die Kette mit Gewalt zerrissen wird. Mit dem Eintritt der ersten Zeichen dieser Unruhe pflegen sich auch Sinnestäuschungen einzufinden. Der Hund schnappt nach Fliegen, die nicht vorhanden sind, im nächsten Moment vielleicht legt er sich gegen die Wand des Zimmers, in dem er eingeschlossen, und heult, als wenn er draußen etwas Verdächtiges höre, während kein Geräusch außerhalb stattgehabt hat.

6) Endlich tritt bei den meisten tollen Hunden eine nach und nach sich steigernde Beißlust ein. Anfänglich scheint das Tier nur leichter zum Zorn gereizt zu werden und nur häufig namentlich nach rasch an ihm sich vorbeibewegenden Gegenständen zu schnappen, ohne gerade zu beißen, bis endlich der tolle Hund in volle Beißwut verfällt, nicht nur beißend auf Tiere und Menschen losspringt, sondern seinem Trieb zu beißen auch an toten Körpern frönt, ja schließlich sich selbst beißt und zerfleischt. Das Beißen geschieht in eigentümlich heimtückischer Weise; der Hund vollzieht es stets ohne vorheriges Knurren, ja oft dabei mit dem Schwanze wedelnd. Mit einer großen Gewalt fährt der tolle Hund in einen vorgehaltenen Stock, denselben festhaltend und ruckend an demselben ziehend, ja oft „verbeißt" er sich so, daß man ihn am Stock in die Höhe heben kann.

7) Fast immer ist große Unempfindlichkeit bei der Hundswut vorhanden; wutsüchtige Hunde fahren in glühende Eisenstäbe und halten diese fest, trotzdem sie sich furchtbar verbrannten, lassen bei Züchtigungen nie einen Schrei hören, zernagen und zerfleischen ihre eigenen Körperteile u. dergl.

8) Eines der charakteristischsten Wutsymptome ist die Veränderung an der Stimme. Während der gesunde Hund in hellen, artikulierten Tönen bellt, pflegen wütende Hunde nur ein kurzes, rauhes, heiseres Bellgeheul hören zu lassen; es wird zum Bellen angesetzt, doch das angefangene Bellen in ein widriges kurzes Heulen ausgezogen.

9) Der Name Wasserscheu ist durchaus nicht bezeichnend, denn es gibt tolle Hunde, welche mit Begierde und ohne Beschwerde kaltes Wasser saufen, während bei anderen allerdings nicht nur der Versuch zum Aufnehmen von Flüssigkeiten, sondern schon der Anblick derselben heftige Schlingkrämpfe hervorrufen.

10) Sehr häufig ist eine auffallende Verminderung der Freßlust schon im Anfangsstadium der Wut vorhanden; zuweilen ist zwar Hunger vorhanden, so daß gewöhnliches festes Futter (z. B. Brot) aufgenommen wird, aber die Tiere lassen es wieder aus dem Maul herausfallen. Fast immer ist dafür eine Begierde aufgetreten, ungenießbare Stoffe, wie Holzsplitter, Lumpen, Steine, Kalkstücke, Nägel u. dergl. zu verschlingen.

11) Tiere, die der stillen Wut anheimgefallen, zeigen bald nach Beginn der Krankheit eine Lähmung des Unterkiefers; der Kiefer hängt schlaff herab, das Maul steht weit offen und Geifer und Schleim fließen reichlich aus der Mundhöhle des Hundes. Bei der rasenden Wut sehen wir diese Kieferlähmung nicht, und deshalb auch niemals, was betont werden muß, das Maulschäumen und Geifern. Bei der rasenden Wut treten eben die Zufälle der Raserei und Tobsucht, die Beißsucht und das Sichselbstbeißen mehr hervor, während bei der stillen Wut das Still- und Traurigsein, die bald erscheinende Lähmung des Unterkiefers und damit in der Regel das Unvermögen zu beißen zum Vorschein kommen.

12) Schnelles Abmagern und Verfallen gehört mit zu den Symptomen der Wut; auf der Höhe der Krankheit erscheinen die Tiere abgemagert, ihre Augen matt

und eingesunken, die Haare glanzlos und struppig; kurz ihr ganzer Anblick ist ein unheimlicher.

13) Alle wutkranken Tiere sind unrettbar dem Tode verfallen. Einige Tage vor Eintritt des Todes tritt bei ihnen Kreuzlähmung des Hinterteiles ein, so daß sie kaum mehr stehen können, sondern wie betrunken taumeln, und in der Regel stirbt das wutkranke Geschöpf sechs bis acht Tage, längstens am zehnten bis zwölften Tage nach dem Eintreten der ersten Krankheitszeichen.

14) Sehr viele wutkranke Hunde zeigen selbst bei vorgerücktem Stadium noch Zuneigung und Anhänglichkeit an ihren Herrn, den sie nur — wenn sie arg gereizt werden — beißen.

15) Die Sektion endlich ergibt selten etwas, aus dem mit Sicherheit auf die vorhanden gewesene Wutkrankheit geschlossen werden könnte. Fremde Körper im Magen und Darm (vergl. unter 10), Blutüberfüllung im Gehirn, in Leber, Nieren, fernerhin einige rote, durch Blutaustretung veranlaßte Flecken auf der Magen- und Darmschleimhaut, ähnliches auf der Schleimhaut des Kehlkopfes sind meist das Ganze, was man vorfindet. Früher hielt man das Vorkommen von Bläschen (Marochettische Bläschen) an den Seiten der Hundezunge für einen charakteristischen Sektionsbefund der Wut. Es hat sich aber herausgestellt, daß man derartiges auch bei gesunden oder milzbrandkranken Hunden vorfindet.

Beim Menschen äußert sich die Wut in sehr verschiedener Weise, immer sind jedoch einige Hauptsymptome übereinstimmend. Wie bei der Wut der Tiere treten auch beim Menschen gewisse Symptome gleichsam als Vorläufer der eigentlichen Krankheit auf. Solche sind hauptsächlich folgende: die Unglücklichen zeigen zunächst eine große innere, unbestimmte Angst, oder eine traurige Verstimmung; sie sind sehr leicht aufzuregen, leicht jähzornig, können keinen Widerspruch vertragen und sind ungemein leicht reizbar. Nervöse Störungen eigentümlicher Art leiten nun das eigentliche Stadium der Wut ein. Schmerzhafte Zusammenschnürung im Halse, bis zum Gefühl eines heftigen Krampfes in der Kehle, ist das erste hauptsächliche Symptom der Krankheit, und zwar stellen sich anfangs diese Schlingkrämpfe stets dann ein, wenn Versuche zum Aufnehmen von Flüssigkeiten gemacht werden, später vermag solche schon der Anblick von Wasser, die Erinnerung an das Verschlucken von Flüssigkeiten 2c. hervorzurufen. Auch gegen Zugluft oder scharf bewegte Luft ist der Kranke sehr empfindlich; Berührung der Haut, kalte Luft, welche die Körperoberfläche trifft, Anwendung von Zwangsmitteln rufen leicht und arg Reflexkrämpfe herbei. Ebenso ist Lichtscheu, Empfindlichkeit gegen starke Geräusche und Gerüche stets vorhanden. Zu den öfters eintretenden Schlingkrämpfen gesellen sich periodisch eintretende krampfhafte Schließungen des Kehldeckels, wodurch gellende, abgebrochene Laute erzeugt werden, die der Laie meist als „Hundegebell" bezeichnet. Gequält werden die Unglücklichen durch großen Durst, aber schon bei Erwähnung des Wortes Wasser treten oft Schlundkrämpfe auf und die meisten Trinkversuche laufen ganz unglücklich ab; starkes Speicheln und Spucken, Würgen, Erbrechen, häufiges Urinieren scheint nie zu fehlen. Immer zeigen die Kranken eine heisere Stimme; auch die Beißlust fehlt nicht; wie bei Hunden steigert sie sich vom bloßen Zähnefletschen und Schnappen nach Luft bis zum Beißen; der Kranke beißt sich selbst in die Lippen und andere Körperteile, versucht aber auch andere Menschen zu verletzen. Immer wird das Ende durch vom Rückenmark ausgehende Lähmungszustände (Schwanken bei Gehversuchen, Zusammensinken, das Unvermögen, sich vom Lager erheben zu können, unfreiwilligen Abgang von Kot und Urin) angezeigt; gewöhnlich erfolgt der Tod am zweiten bis vierten, seltener erst am sechsten Tage nach dem Eintritt der ersten Krankheitssymptome. Was die mehr psychischen Veränderungen anlangt, so fällt vor allem der Wechsel in der Stimmung auf. Jetzt düster und verschlossen, zeigt sich der wutkranke Mensch bald darauf heiter und herzlich gegen seine Umgebung; in einem Augenblick der tiefsten Melancholie ergeben oder große Angst verratend, ist er im anderen Augenblick ruhig und zufrieden. Oft jedoch herrscht ausschließlich die trübe Stimmung vor, Selbstmordgedanken oder Verfolgungswahn quälen den Unglücklichen auf das ärgste. Ebenso zeichnet er sich durch sonderbare Ideenflucht aus und läßt häufig Sinnestäuschungen aller Art beobachten. Natürlich fehlen nie Wut- und Tobsuchtsanfälle. Doch genug

mit Aufzählung der Symptome dieser furchtbaren Krankheit. Soviel steht fest, wer je einmal einen Mitmenschen der Wut hat erliegen sehen, der sieht ganz gewiß ein, daß es besser ist, es werden Tausende von Hunden, die für viele nichts sind als lebendiges Spielzeug, vertilgt, ehe nur ein einziger Mensch einem solchen grauenvollen und sicheren Tode zugeführt werde*).

Wer von einem tollen Hunde gebissen wurde, der umschnüre sofort das verletzte Glied oberhalb der Wunde (s. S. 595), lasse die Wunde möglichst schnell nach dem Gebissenwerden reichlich ausbluten (drücke und knete die die Wunde umgebenden Teile oder setze Schröpfköpfe, s. S. 623), wasche dieselbe schleunigst mit Terpentinwasser (Wasser, mit Terpentinöl geschüttelt) oder einer 20prozentigen Karbolsäurelösung aus und ätze sie hierauf mit Aetzkali, rauchender Salpetersäure oder einer glühenden Kohle. Die weitere Behandlung überlasse man einem tüchtigen Arzte. Glücklicherweise werden von hundert durch wütende Hunde verletzten Menschen nur sieben bis höchstens acht wutkrank. Gegen die beim Menschen ausgebrochene Wutkrankheit existiert zur Zeit noch kein Heilmittel; auch die von Professor Pasteur empfohlenen Schutzimpfungen haben sich nicht bewährt. Am besten thun dem Kranken noch energische und fortgesetzte Chloroformeinatmungen und Einspritzungen von Morphium- oder Curarelösung unter die Haut; auch Chloralhydrat mildert die Anfälle. Klystiere von kaltem Wasser lindern das große Durstgefühl. Auch gibt es kein inneres Mittel, welches bei dem von einem tollen Hunde gebissenen Menschen den Ausbruch der Wutkrankheit verhindern könnte. Alle Geheimmittel, die dies verhindern sollen, sind nichtsnutzige Charlatanerien. Daß manche einen Ruf bekommen haben, liegt darin, daß von sehr vielen Gebissenen nur äußerst wenige von der Wutkrankheit befallen werden. — Da es also zur Zeit kein Mittel gibt, welches die ausgebrochene Krankheit heilt, so muß man sich um so ängstlicher vor dem Bisse eines tollen Hundes und, wurde man gebissen, vor dem Eintritte des Wutgiftes in den Blutstrom zu schützen suchen. Und deshalb sind die eben angegebenen Verordnungen genau zu befolgen.

2. Das **Schlangengift**, welches sehr bald nach dem Biß der Schlange heftig stechende und sich ausbreitende Schmerzen, sowie dunkelbläuliche, schmutzige Rötung und Anschwellung der wunden Stelle, später Kältegefühl, Schwindel, Atemnot, Muskelzittern und Krämpfe, Umnebelung des Bewußtseins und Betäubung veranlaßt, ist eine farblose oder schwachgelbliche, grüngelbe, etwas klebrige Flüssigkeit, dem Baumöl ähnlich, geruchlos, ganz ohne oder von fadem Geschmacke. Bei manchen tropischen Schlangen fehlen die örtlichen Symptome ganz, weil der Tod zu schnell, nach wenigen Minuten erfolgt. Weder die chemische noch mikroskopische Untersuchung hat bis jetzt Aufschlüsse über die Natur dieses Giftes geliefert; ebenso ist uns auch seine Wirkungsweise noch ganz dunkel. Es wirkt nur, wenn es mit dem Blutstrome in unmittelbare Berührung gebracht wird, und scheint eine rasche Zersetzung des Blutes zu veranlassen. Das in den Magen geschluckte Schlangengift ist vollkommen unschädlich. Die meisten Giftschlangen sind träge Tiere, die nur gereizt den Menschen anfallen; ihr Biß ist um so gefährlicher, je mehr Gift sich angesammelt hat (also in Menagerien). In den Tropenländern ist die Gefahr der Vergiftung durch Schlangenbiß keine geringe; so kamen in Indien nach Fayrer im Jahre 1869 auf 121 Millionen Einwohner nachweisbar 11416 Todesfälle durch Schlangenbiß. — Wer von einer giftigen Schlange gebissen wurde, sauge sofort die Wunde aus und wende die oben angegebenen Hilfsmittel (Binden des betreffenden Gliedes oberhalb der Wunde, Auswaschen der letzteren mit Salmiak, Aetzmittel u. s. w.) an, um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern. Sitzt die Bißwunde an einer Stelle, wo sich die Umschnürung nicht anwenden läßt, so ist die Wunde samt ihrer Umgebung schleunigst auszuschneiden und dann gehörig zu ätzen. Als bestes Gegenmittel gegen Schlangenbiß empfiehlt Professor Lacerda in Rio de Janeiro öfters wiederholte Einspritzungen einer einprozentigen filtrierten Lösung von übermangansaurem Kali unter die Haut des verletzten Körperteils; neuerdings wird auch Chromsäurelösung (1 Teil Chromsäure auf 100 Teile Wasser, direkt auf die

*) Ueber die weiteren Gefahren des intimen Verkehrs mit Hunden s. S. 634, 639 und 642.

Wunde aufzulegen) empfohlen. Sind bereits Vergiftungserscheinungen eingetreten, so hat sich in den Tropengegenden wiederholt der reichliche Genuß von Spirituosen mit heißem Wasser (bis zur Trunkenheit) als treffliches Gegenmittel bewährt, was wahrscheinlich darauf beruht, daß der Alkohol, der ein antiseptisches Mittel erster Größe ist, nicht nur sehr schnell in den Blutkreislauf aufgenommen wird, sondern auch der drohenden Herzschwäche kräftig entgegenwirkt.

Die wichtigsten Giftschlangen sind: die Klapperschlange (in Amerika), die Lanzenschlange oder der Dreieckkopf (in Mittelamerika, besonders auf Martinique und St. Lucia), die Brillenschlange oder Cobra (in Asien und Afrika), die Hornviper und einige andere Vipern (in Afrika), die Seeschlange (im Indischen Ocean, besonders im Sundaarchipel), die Kreuzotter (die einzige Giftschlange in Mittel- und Nordeuropa, welche kenntlich ist: durch eine dunkle kreuzförmige Zeichnung am Kopfe und einen zickzackförmigen Streifen, welcher sich über den ganzen Rücken hinzieht), die Sandviper (in Südsteiermark, Kärnten und Krain, Dalmatien, Ungarn, Italien, im Banat), die Redische Viper (in Südtirol, bei Triest, in Italien).

3. Von **Amphibien** können die Kröte und der Salamander durch die Absonderung ihrer Hautdrüsen, die auf kleinere warmblütige Wirbeltiere tödlich wirkt, beim Menschen rosenartige Hautentzündung veranlassen; wegen der Schärfe dieses Saftes lassen Hunde eine gepackte Kröte sogleich wieder fallen und schäumen und geifern danach noch längere Zeit.

4. Von den **Spinnentieren** mit Giftorganen, welche durch ihren Biß oder Stich (besonders zur Begattungszeit im Juni, Juli und August) beim Menschen teils örtliche (Entzündung und Geschwulst), teils allgemeine Beschwerden (Erbrechen, Zittern, Betäubung) verursachen können, sind die bekanntesten: der Skorpion (von den gefährlicheren, bis zu 15 Centimeter langen afrikanischen und asiatischen Skorpionen, deren Stich binnen wenigen Stunden töten kann, kommt der Buthus auch in Südeuropa vor; weniger gefährliche Arten in Italien und den südlichsten Teilen Deutschlands), die Vogelspinne (in Südamerika, deren Biß langdauernde Entzündung und Eiterung erregt) und die Tarantel (besonders in Süditalien). Man wende auf die Wunde an: Aussaugen, Ausbrennen mit Aetzkali oder Kohle, sodann Ueberschläge von Salmiakgeist, später Auflegen milder Salben (Oel). Der als Heilmittel gerühmte leidenschaftliche Tanz, genannt die Tarantella, mag wohl als starkes Schwitzmittel günstig wirken.

5. **Insektenstiche** können bisweilen (zumal wenn das Tier vorher auf faulenden Tier- oder Menschenstoffen saß, s. unten) sehr gefährlich, selbst tödlich werden, und darum thut man stets gut, selbst bei Fliegenstichen, die Wunde wie die von einem giftigen Tiere zu behandeln. Die Daffelfliegen und Moskitos (vor denen während der Nachtruhe nur ein sog. Moskitonetz schützt) können heftige Entzündung, Beulen und Geschwüre veranlassen. Auch Wespen, sowie Horniſſen und Bienen erzeugen entzündliche Beschwerden, ja können bei schwächlichen Menschen und Kindern selbst einen tödlichen Ausgang herbeiführen, wenn dieselben von einem ganzen Schwarm von Bienen oder Wespen überfallen und gestochen wurden. Man entferne den Stachel, sofern er noch in der Haut steckt, drücke die Wunde aus und wende dann örtlich Salmiakgeist oder Kalkwasser und kalte Umschläge an. — Besonders gefährlich können Wespen- und Bienenstiche im Mund und Rachen werden, wenn mit Früchten oder Getränken verschluckte Bienen oder Wespen während ihres Durchgangs durch die Mundhöhle die Schleimhaut derselben verletzen; infolge der plötzlich eintretenden entzündlichen Anschwellung kann sehr rasch Erstickungstod erfolgen. Hier können nur ein paar schnelle und dreiste Einschnitte in die entzündliche Geschwulst, durch welche die ergossene seröse Flüssigkeit entleert wird, den drohenden Erstickungstod abwenden (s. später unter Kehlkopf- oder Glottisödem).

6. Das **Rotz-** und **Wurmgift** (s. S. 537) bei Pferden, Eseln, Maultieren, welche vom Rotz (eigentümliche, schankerartige Verschwärungen der Nasenschleimhaut mit Verhärtung der Kehlgangsdrüsen und üblem, ansteckendem Nasenausfluß) befallen sind, überträgt sich bei offenen Wunden auch leicht auf den Menschen und ruft bei diesem lebensgefährliche Symptome hervor (Verschwärungen der Mund- und Rachenhöhle, des Kehlkopfs und der Luftröhre, verjauchende Hautentzündungen,

typhöses Fieber). Nur die größte Sorgfalt kann bei der Pflege rotzkranker Tiere und Menschen vor Ansteckung schützen; aller Umgang mit denselben ist auf die kürzeste Zeit zu beschränken; wer Verletzungen oder kleine Wunden der Haut hat, soll überhaupt nicht Rotzkranke pflegen. Wurde der Wärter mit Rotzgift beschmutzt, so ist dasselbe durch Waschen mit Karbolwasser (5 : 100) oder Sublimatlösung (1 : 1000) zu entfernen; eine etwa erfolgte Verletzung darf *nicht ausgesaugt* werden, sondern ist sofort *tüchtig auszubrennen* oder zu ätzen.

7. Das **Milzbrandgift** (s. S. 537) ist weit gefährlicher und viel leichter auf den Menschen zu übertragen als das Rotzgift. Der *Milzbrand* ist eine äußerst verderbliche, durch die Einwanderung kleinster mikroskopischer Organismen, der sog. Milzbrandbacillen (s. Fig. 116a), in das Blut entstehende Seuche des Rindviehs, der Pferde, Schafe und Schweine, welche infolge einer rapiden Zersetzung des Blutes entweder unter den Symptomen des Schlagflusses oder nach dem Auftreten zahlreicher brandig werdender Karfunkel (sog. *Milzbrandpusteln*) oder unter den Erscheinungen einer schweren Darmaffektion (*Intestinalmykose*) zum Tode führt. Die Uebertragung dieser Krankheit von milzbrandigen Tieren auf den *Menschen* scheint hauptsächlich durch die Berührung mit dem Ausfluß der Milzbrandpusteln (welcher auch durch Fliegen übertragen werden kann) stattzufinden, weshalb Personen, die mit milzbrandkranken Tieren zu thun haben, ihre Hände durch gute Handschuhe (am besten von Kautschuk) schützen und sie, wie auch andere verdächtige Stellen, öfters mit Karbolsäure oder Sublimatlösung gehörig desinfizieren müssen. Jede *Milzbrandpustel* muß durch Ausschneiden, Brennen oder Aetzen gründlich zerstört werden, da von ihr aus die Infektion des übrigen Körpers stattfindet. Auch durch Roßhaare, Felle und Schweinsborsten, die von milzbrandkranken Tieren herstammten, kann die Vergiftung vermittelt werden. Wer solche Stoffe verarbeitet, thut daher gut, seine Hände öfters mit Sublimat- oder Karbolwasser zu reinigen und kleine Hautwunden ängstlich vor dem Zutritt des Giftes (durch Kollodium, Heftpflaster) zu schützen. Im Arbeitslokal darf *nicht gegessen* werden. — Das *Fleisch* von milzbrandkranken Tieren ist durchaus schädlich (s. S. 364) und darf deshalb nicht genossen werden.

Fig. 116.

Milzbrandbacillen, 650 mal vergrößert. a Bacillen. b Blutkörperchen.

8. **Leichengift** kann nicht bloß bei Personen, die mit faulenden Tier- und Menschenleichen zu thun haben, mehr oder minder gefährliche Vergiftungen erzeugen, sondern auch durch Stiche von Insekten (Fliegen, Mücken), welche dasselbe einsogen, übertragen werden, und deshalb sind solche Stiche nicht leicht zu nehmen. Die Wunde muß sofort mit Salmiakgeist, Essigsäure oder Kalilauge ausgewaschen werden. Im übrigen ist gegen dieses Gift wie gegen die anderen Tiergifte zu verfahren. Namentlich Köchinnen und Fleischer sind häufig der Vergiftung mit *faulem Fleische* ausgesetzt, indem der Saft des letzteren leicht in kleine Ritzchen der Finger, besonders am Nagel, eindringt und heftige Entzündungen mit Schwellung der Achseldrüsen und hohem Fieber hervorruft. Tritt auf sofortiges Auswaschen, auf Umschläge mit Karbolwasser (2 : 100) und vollkommene Schonung der hochgelagerten Hand nicht alsbald Besserung ein, so wende man sich sofort an einen tüchtigen Arzt, da nicht nur unsägliche Schmerzen, sondern auch der Verlust des Fingers, der Hand, ja selbst des Lebens die Folge einer solchen nicht beachteten Infektion sein können.

9. **Jauchegift** entsteht durch den Zutritt von Fäulniskeimen der atmosphärischen Luft zu unreinen, übelriechenden oder brandig werdenden Geschwüren und Wunden des tierischen und menschlichen Körpers und kann, wenn es in den Blutstrom gelangt, leicht eine tödliche Blutvergiftung (*Jauchevergiftung* oder *Septichämie*, siehe S. 601) veranlassen. Um dieser zu entgehen, ist bei jeder Eiterung und jedem Geschwüre die größte Reinlichkeit, Abhaltung der in der Luft enthaltenen Gärungs- und Fäulniserreger (s. S. 570) und öftere Entfernung der Absonderungsflüssigkeit nötig. Schwämme dürfen, weil in ihnen das Gift sich verhalten und zu weiterer Zersetzung Veranlassung geben kann, zur Reinigung nicht benutzt werden (s. S. 598).

10. **Tierische Gifte**, welche durch Einverleibung in den Verdauungsapparat Vergiftungen veranlassen können, sind: das Käse-, Wurst- und Schinkengift (s. S. 352 und 366), gegen welche zunächst Brech- und Abführmittel anzuwenden sind, im übrigen aber wie gegen scharfe und betäubende Pflanzengifte zu verfahren ist; — das Gift der spanischen Fliege (Kantharide) und des Maiwurms (infolge mißbräuchlicher medizinischer Anwendung). Behandlung: schleuniges Erbrechen, Trinken schleimigen Getränks, Eiweißwasser, Milch. Oelige Mittel schaden, weil sie den blasenziehenden Stoff dieser Tiere auflösen. — Manche Fische sollen choleraähnliche Anfälle zu erzeugen imstande sein. Bei uns sind es besonders die Barbe und der Hecht, deren Rogen hauptsächlich im Mai schädlich ist. — Ebenso bisweilen Muscheln (Austern). Von ihnen ist es besonders die Miesmuschel (s. S. 356), die in den Sommermonaten gemieden werden muß. Von den Krebsen ist die Garneele bisweilen schädlich.

V. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen.

Im und am menschlichen Körper kommen nicht selten, und zwar sehr oft mit krankhaften Zuständen verbunden, selbständige, lebende Geschöpfe vor, die man „Schmarotzer, Parasiten" nennt und von denen manche nur durch das Mikroskop zu erkennen sind. Sie entstehen nie von selbst (durch Urzeugung), sondern gelangen entweder als Keime (Eier oder Samen) oder schon als Pflänzchen oder Tierchen in unseren Körper. Sie stammen entweder aus dem Tier- oder aus dem Pflanzenreiche; die tierischen Schmarotzer, welche sich's im Inneren des menschlichen Körpers, vorzugsweise im Darmkanale, wohl sein lassen, nennt man „Entozoen", dagegen die an der Oberfläche desselben residierenden „Epizoen"; die pflanzlichen Parasiten heißen entweder „Entophyten", und wachsen dann innerhalb unseres Körpers, oder sie werden „Epiphyten" genannt, wenn sie am Aeußeren des Körpers wuchern. — Als Pseudoparasiten werden solche pflanzliche und tierische Organismen (Pilze und Infusorien) bezeichnet, welche nur zufällig auf und an den Menschen gelangen.

a. Pflanzliche Schmarotzer.

Die pflanzlichen Parasiten gehören alle den Kryptogamen (Keim- oder Sporenpflanzen) und zwar fast nur den Pilzen an. Sie sind entweder echt parasitische Pilze, welche vom Safte lebender Organismen sich ernähren, oder Aaspilze, welche nur von faulenden Substanzen leben. Die meisten leben auf der Haut und verursachen hier mehr oder minder beträchtliche Entzündungen.

1. Der **Erbgrindpilz** oder Favuspilz (Achorion Schönleini, aus 0,003 bis 0,012 Millimeter breiten, langgliederigen, sich vielfach verzweigenden Fäden bestehend, die bald bandförmig und glatt sind, bald eine mehr knorrige Beschaffenheit aufweisen) hat seinen Sitz auf dem behaarten Teile des Kopfes und bildet hier strohgelbe, trockene, spröde, schüsselförmige Borken. Beim Beginne dieses Uebels (Erbgrind, Honig-

oder Kopfwabengrind, Favus) bemerkt man auf der behaarten Kopfhaut hie und da kleine abgelöste Schüppchen von Oberhaut, die von Haaren durchbohrt sind und unter welchen kleine, hirsekorngroße, strohgelbe, in die Haut etwas eingesenkte Körperchen sitzen. Diese fließen nach und nach zusammen und bilden dann bisweilen eine gelbe borkige Decke über den ganzen Kopf. Da die Pilzbildung nicht bloß auf die Oberhaut beschränkt bleibt, sondern auch in die Haare und Haarbälge eindringt, so müssen bei der Behandlung nicht bloß die Borken abgelöst, sondern auch alle im Bereiche des Ausschlages stehenden Haare entfernt werden. Die Borken weiche man mit fettigen Substanzen, warmem Seifenwasser, warmen Breiumschlägen ab; die kranken (trockenen, glanzlosen) Haare ziehe man behutsam mit einer Pincette nach und nach aus. Mit diesem täglichen Ablösen der Borken, Ausziehen der Haare und mit Waschen oder Einreiben des Kopfes mit grüner Seife, Karbolöl (1 : 30) oder spirituöser Karbolsäurelösung (5 Teile Karbolsäure, 25 Teile Glycerin, 250 Teile rektifizierter Weingeist) oder Sublimatspiritus (1 : 100) muß man mehrere Monate lang fortfahren, wenn der Grindkopf gründlich geheilt werden soll. Der Erbgrind, welcher, sich selbst überlassen, unheilbare Kahlköpfigkeit erzeugt (weil Haarbalg und Haarkeim dabei zu Grunde gehen), kommt besonders bei Kindern in den Schuljahren vor, ist ansteckend und man muß deshalb die Kinder gewöhnen, nicht die Kopfbedeckung ihrer Mitschüler aufzusetzen. Eigentlich sollten mit Erbgrindpilz behaftete Kinder gar nicht in die Schule geschickt werden. Die Pilze können übrigens leicht durch Kratzen auf die Nägel übertragen werden (s. S. 632). Der Erbgrindpilz kommt häufig auch bei Hühnern und Tauben, bei Kaninchen, bei Katzen, Hunden und Mäusen, selten beim Pferde vor. Solche mit Erbgrind behaftete Tiere können die Krankheit auf den Menschen übertragen. Man hat wiederholt beobachtet, daß der Erbgrind der Hühner auf Menschen überging, daß Kinder durch Spielen mit favuskranken Katzen sich ansteckten, und daß in Schlafräumen, wo Menschen favuskrank wurden, mit Erbgrind behaftete Mäuse gefangen wurden.

2. Der **Kahlgrind** (scherende Flechte, Ringwurm, Rasirgrind, kahlmachende Ringflechte, Herpes tonsurans), welcher auch bei Tieren vorkommt und von dem kahlmachenden Haarpilz (Trichophyton tonsurans) verursacht wird, gibt sich durch haarlose, blasse, schuppende vollkommen runde Flecke (von 2—3 Centimeter Durchmesser) auf der behaarten Kopfhaut zu erkennen. Feuchte Wohnungen, der Gebrauch feuchter Leib- und Bettwäsche begünstigen die Entwickelung des Ringwurms. Die vorhandenen Krusten müssen erweicht, entfernt und täglich zweimal Einreibungen von grüner Seife und lauwarme Waschungen angewendet werden, denen man eine weitere Einreibung mit der oben erwähnten spirituösen Sublimat- oder Karbolsäurelösung oder mit einer fünfprozentigen Naphtholsalbe folgen läßt. Bei diesem Leiden wachsen wieder Haare, da der Balg und Keim des Haares gesund bleiben. Auch bei Tieren kommt die kahlmachende Ringflechte vor. Der Kahlgrind ist sehr ansteckend, auch von Haustieren sehr leicht auf den Menschen und vom Menschen auf Haustiere zurück übertragbar, sowie von einer Haustierart auf die andere leicht fortzupflanzen. Viehwärter und Viehbesitzer müssen daher bei der Pflege der mit Kahlgrind behafteten Tiere vorsichtig sein und andrerseits bedenken, daß ein an diesem Uebel leidender Mensch gesundes Vieh anzustecken vermag.

3. Die **Schwämmchen**, Soor, Mehlhund, reif- und käseartige Beläge auf der Schleimhaut des Mundes, werden durch einen Schimmelpilz (Soorpilz, Oïdium albicans) veranlaßt. Sie entstehen bei den Säuglingen immer nur da, wo es an der nötigen Reinlichkeit fehlt (wenn die Brustwarzen der Mutter oder Amme nicht vor und nach dem Anlegen gehörig gewaschen, der Mund des Säuglings nach dem Stillen nicht ordentlich gesäubert, oder die Gummihütchen der Saugflaschen nicht auf das sorgfältigste gereinigt werden) und können die Ernährung des Säuglings durch Schmerzen, Schlingbeschwerden, Erbrechen, Husten, Unruhe und Schlaflosigkeit erheblich beeinträchtigen. Sie verlangen nicht nur strenges Reinlichhalten des Mundes, häufiges und gründliches Auswaschen desselben mit einer wässerigen Lösung von Borax (1 : 30, ohne den noch vielfach üblichen Zusatz von Zucker oder Honig, welcher die Pilzbildung geradezu begünstigt), sondern auch flüssige milde Nahrung (Milch, Fleischbrühe), reine Luft und reine Wäsche. Die Reinigung des Mundes muß aber

allenthalben geschehen, damit nicht in einem Winkel der Mundhöhle Pilze und Sporen zurückbleiben, von denen sonst eine neue Ansteckung ausgeht.

4. Der **Hautkleiepilz** (Microsporon furfur), welcher auf der Haut, aber nur an bedeckten Körperstellen (besonders auf der Brust), hellbräunliche oder gelbliche, runde und unregelmäßig gestaltete Flecke bildet, besteht aus kleinen unverästelten und ungegliederten Pilzfäden und runden Sporen, welche in der oberflächlichsten Hornschicht der Oberhaut unregelmäßig zwischen den Epidermiszellen liegen. Die erkrankte Hautstelle ist wie bestäubt und von der sich abstoßenden und leicht abzukratzenden Oberhaut schilfrig. Durch Uebertragung dieses Jucken (besonders in der Bettwärme) erzeugenden Pilzes ist dieser Hautausschlag (die bräunlich-gelbe Kleienflechte, Pityriasis versicolor) ansteckend. Kinder werden selten davon befallen. Die Behandlung bestehe darin, daß man die fleckige Haut täglich einigemal mit Bürste, wollenem Lappen und schwarzer Seife oder einer spirituösen Lösung von Karbolsäure oder Sublimat (s. S. 631) tüchtig abreibt.

5. Der **Nagelpilz**, welcher meist ein durch Kratzen beim Kahlgrinde übertragener Pilz ist, macht die Nägel rissig; sie bekommen Querstreifen, blättern sich ab und zeigen zwischen den Plättchen eine weiße pulverige Masse (Pilze). Heilung ist durch Pottaschebäder sowie durch Einpinselungen mit Karbolsäure und Alkohol zu erreichen; auch sind Umschläge von Sublimatlösung gut.

b. Tierische Schmarotzer.

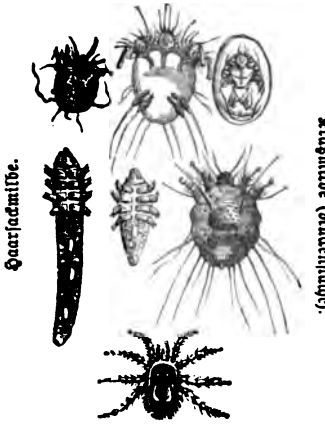
Der häufigste Sitz der tierischen Parasiten ist die äußere Haut und der Darm, doch kann sie fast jedes Organ vorübergehend oder dauernd beherbergen. Manche Parasiten kommen nur beim Menschen vor, andere bei Menschen und Tieren. Sie gehören teils zu den Infusorien, teils zu den Würmern und Insekten und kommen im Jugendzustande oder als geschlechtsreife Tiere oder in einem Zwischenzustande vor. Im Jugendzustande finden sie sich bisweilen in solchen Tieren, welche den Trägern der ausgebildeten Schmarotzer zur Nahrung dienen (z. B. der Bandwurm lebt in der Jugend im Schweine, dessen Fleisch von den Menschen genossen wird). Die tierischen Schmarotzer schaden dem menschlichen Organismus insofern, als sie demselben wertvolles Nahrungsmaterial entziehen, mechanische Nachteile bringen (Druck und Abzehrung des Organs u. s. w.) und durch ihre Bewegungen, Wanderungen und Reizungen mehr oder minder erhebliche Zerstörungen veranlassen können. Haben sie ihren Sitz in lebenswichtigen Organen (Leber, Lungen, Gehirn) aufgeschlagen, so können sie auch den Tod des Kranken zur Folge haben.

1. Die **Krätzmilbe** (Acarus scabiei, Sarcoptes hominis), welche zu den spinnenartigen Tieren (Arachniden) gehört, erzeugt einen sehr lästigen Hautausschlag, welcher die Krätze oder der Krätzausschlag heißt. Es bohrt sich nämlich jenes Tierchen in die Haut ein, reizt dabei die Hautnerven, veranlaßt so Jucken und versetzt auf diese Weise, sowie durch das dem Jucken folgende Reiben und Kratzen des Kranken, einzelne Hautdrüschen in Entzündung. Diese Entzündung mit ihrer Ausschwitzung verursacht kleine rote Knötchen, oder kleine, mit einem blaß- oder hochroten Saume umgebene, mit klarer Lymphe gefüllte Bläschen, oder auch mit Eiter erfüllte Pusteln. Zwischen diesem knötchen-, bläschen- oder pustelartigen Krätzausschlage sind dann noch die Krätzmilbengänge, sowie vom Kratzen herrührende Striemen, Furchen und Abschürfungen zu bemerken. Die einzeln stehenden Krätzbläschen und -Knötchen schuppen sich entweder, nachdem sie aufgekratzt sind, ganz trocken ab, indem sie sich mit kleinen schwarzen, aus geronnenem Blute entstehenden Schorfen bedecken (d. i. die trockene Krätze), oder sie ergießen eine Feuchtigkeit und überdecken sich mit

Borken (d. i. die feuchte Krätze), oder hinterlassen als Folge des Kratzens Geschwüre, sowie flechtenartige Hautausschläge. Natürlich ist der Krätzausschlag nur dadurch als solcher zu erkennen, daß man die Krätzmilbe findet, was für den Kundigen nicht schwer hält. Daß dieser Ausschlag ansteckend ist, kommt daher, weil die Krätzmilbe recht leicht von einem Menschen auf den anderen übertragen werden kann.

Fig. 117.

Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.



Die Krätzmilbe ist etwa 0,5 Millimeter lang und ungefähr 0,4 Millimeter breit und erscheint dem bloßen Auge als kleiner, weißlicher Punkt, während sie sich unter dem Mikroskope fast wie ein kleines, vorn und hinten eingekerbtes Schildkrötchen mit Haaren und Borsten ausnimmt (s. Fig. 117). Der rötliche, mit acht feinen Härchen versehene Kopf dieses Tierchens, welcher mit dem Körper zu einem Stück verschmolzen und nur wenig einziehbar ist, enthält die Freßwerkzeuge, bestehend aus zwei klappenförmigen Oberlippen, die fest mit den leicht verzähnten Oberkiefern verwachsen sind, und aus den beiden, in horizontaler Richtung sägenden Unterkiefern mit den unbeweglichen Unterlippen; Augen fehlen. Der Rumpf ist an seiner Unterfläche flach, an der oberen gewölbt; der Rücken ist runzelig, vorn und in der Mitte mit zahlreichen warzenförmigen Erhabenheiten und einigen dünnen langen Härchen, hinten und seitlich mit 20 langen stachelartigen Fortsätzen besetzt. Zu beiden Seiten des mit dem Hinterleibe zu einem kugeligen Ganzen verschmolzenen Bruststückes liegen die vier nach vorn gerichteten, gegliederten und mit einem Härchen besetzten Vorderbeine; sie endigen mit einer napfförmigen Haftscheibe. An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die vier nach hinten gerichteten, kürzeren und zarteren Hinterbeine, welche an ihrem Ende eine lange starke Borste tragen. Die männliche Krätzmilbe, die sich nur wenig von der weiblichen unterscheidet, im ganzen weit seltener als diese ist und eine kürzere Lebensdauer (von etwa sechs Wochen) hat, ist nur etwa ein Drittel so groß als das Weibchen, welches bei einer Lebensdauer von drei bis vier Monaten bis über 50 Eier legt, aber immer nur eins auf einmal (das fast ein Drittel des ganzen Tierchens mißt). Im gelegten Ei entwickelt sich binnen wenigen Tagen die junge Milbe, welche nach acht bis zehn Tagen als Milbenlarve hervorschlüpft und sich dadurch von der ausgewachsenen Milbe unterscheidet, daß sie bloß 0,2 Millimeter lang ist und nur sechs Beine besitzt, denn von den Hinterbeinen existieren nur zwei Stück. Nach etwa acht Tagen streift die junge Milbe die Haut ab und kriecht nun aus ihrer Hülle hervor, häutet sich aber nach dieser Zeit noch zu wiederholten Malen.

Die Milbe lebt von den Säften unter der Oberhaut, in welche sie sich zu diesem Zwecke einbohrt. Das Männchen und die Larve bohren sich nur einen kurzen Gang, das Weibchen dagegen einen langen und füllt denselben mit Eiern aus. Am liebsten wählt sich die Milbe zum Einbohren bestimmte weiche und warme Hautstellen, vorzugsweise die Außenseite der Hand, besonders zwischen den Fingern, die Unterfläche des Handgelenks, die Achselhöhle, die Knie- und Ellenbogenbeugen u. s. w.; sie kann aber auch an allen anderen Teilen des Körpers nisten. Da die Milbe in der Wärme lebhafter, in der Kälte starr wird, so liebt sie die kühleren Stellen des Körpers nicht, wandelt hauptsächlich in der Nacht und im warmen Bette umher und veranlaßt bei Kälte weniger Beschwerden (lästiges Jucken). Die feinen, unter der Oberhaut hingehenden, weiß geschlängelten Milbengänge von 0,2 bis 8 Centimeter Länge, die

anfangs als erhabene und weißlich gefärbte und punktierte Linien (durch Luftlöcher, Eier), später schmutzig-schwärzlich (vom Milbenkot) und zum Teil durch Kratzen aufgerissen erscheinen, lassen an ihrem blinden Ende die Milbe als rundliche, grauweißliche Anschwellung sehen. Sticht man hier mit einer Nadelspitze ein, so kann man die Milbe leicht herausheben. Die Uebertragung der Krätzmilbe von einem Menschen auf den andern (also die Ansteckung) geschieht in der Regel und am häufigsten durch Zusammenschlafen mit Krätzkranken, oft durch Benutzung und Bearbeitung von Kleidungsstücken, in denen Milben haften, seltener durch Händedruck von Krätzkranken. In manchen Wohnungen (Wirtshäusern, Schlafstellen, Kasernen, Gefängnissen) scheint sich die Milbe förmlich einzunisten, und in manchen Gegenden in Norwegen, in Alpenhütten und in Korsika ist die Krätze mit starker Schuppen- und Krustenbildung (Borkenkrätze) bei bestimmten Volksklassen ein völlig einheimisches Uebel, dem fast keiner entgeht; Unreinlichkeit und Mangel der Hautpflege begünstigt natürlich ihr Entstehen.

Die Krätze heilt nie von selbst; sie ist zwar an sich eine gefahrlose Krankheit und wird, wenn sie nicht veraltet, leicht geheilt, kann aber auch bei längerer Dauer infolge der chronischen Störung der Hautthätigkeit, sowie infolge der durch das Jucken unterhaltenen Nervenreizung und Schlaflosigkeit eine solche Verschlechterung der Haut und des ganzen Ernährungszustandes bedingen, daß ein Allgemeinleiden entsteht. Man kann sich vor der Krätze dadurch schützen, daß man auf Reisen schmutzige Betten, das Zusammenschlafen mit fremden Personen, das Berühren alter Kleider und das Hantieren mit verdächtigen Gegenständen vermeidet, und daß man, wo dies nicht zu vermeiden, sich fleißig mit stark riechenden Dingen (Terpentinöl, Kampfer 2c.) und scharfer Seife wäscht. Die Kleidungsstücke der Krätzkranken sind im Backofen zu dörren, mit stark riechenden Dingen einzureiben und tüchtig (mit Lauge, Soda) auszuwaschen. — Die Behandlung der Krätze erfordert natürlich die Vertilgung der Krätzmilben und ihrer Brut, was am besten durch Schwefel, als das dem menschlichen Organismus unschädlichste Mittel, geschieht, sowie die Zerstörung der Milbengänge, wozu teils mechanische Mittel (Aufreiben mittels Sand, grober Kreide, Bimssteinpulver oder -Seife), teils chemische, die Oberhaut schmelzende (ätzende Alkalien, scharfe Kali- oder Natronseife, besonders die Schmierseife) dienen. Man reibe zu diesem Zwecke die Helmerichsche Salbe ein, bestehend aus 8 Teilen kohlensaurem Kali, 15 Teilen Schwefelblumen und 60 Teilen Fett; diese Salbe ist täglich zwei- bis dreimal tüchtig am ganzen Körper einzureiben, nachdem man einige warme Bäder vorausgeschickt hat. Auch Einreibungen von peruvianischem Balsam (rein oder mit absolutem Alkohol zu gleichen Teilen) oder von Styrax (1 Teil auf 2 Teile Oel) sind nach Eröffnung der Milbengänge durch Abscheuern der Oberhaut von Nutzen; einige Zeit nach der letzten Einreibung ein Reinigungsbad. Die Hardysche Schnellkur, welche in wenig Stunden beendet ist, besteht aus einer gründlichen Einreibung von Schmierseife, aus einem Bade von einstündiger Dauer, in welchem eine Seifenabwaschung vorgenommen wird, und aus einer auf das Bad folgenden Einreibung des ganzen Körpers mit Helmerichscher Salbe; nach einer Stunde Reinigung durch ein Seifenbad. Was es mit dem Zurücktreten, Versetzen und In-den-Körper-hineintreiben der Krätze für Bewandtnis haben muß, kann sich jeder Vernünftige nach der obigen Darstellung selbst sagen.

Die Krätzmilbe des Menschen kommt auch auf Pferden, dem neapolitanischen Schafe und wahrscheinlich auch auf der Ziege vor, verwandte Arten (Räudemilben) auf Hunden, Schweinen, Katzen und Kaninchen; sie verursachen bei diesen Tieren die sog. Räude. Krätzige Menschen können Pferde, und räudige Pferde Menschen anstecken. Kinder dürfen deshalb nicht mit Ziegen, Hunden, Katzen und Kaninchen spielen, die an kahlen Hautstellen oder Ausschlägen leiden.

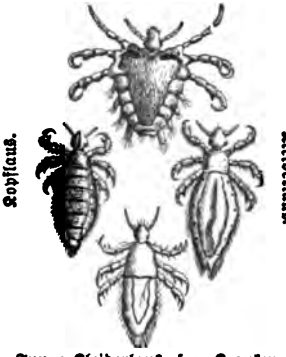
2. Die **Haarsackmilbe** (Acarus folliculorum, s. Fig. 117 auf S. 633), im Ohrenschmalz, in den Talgdrüsen des äußeren Gehörgangs, der Nase, des Kinnes, der Brust wohnend, besonders in den sog. Mitessern, ist 0,2 Millimeter lang; ihre Mundteile bestehen aus zwei Palpen, welche zwischen sich einen Rüssel haben; sie gehen unmittelbar in den Vorderleib über, der etwa ein Viertel der Körperlänge ausmacht. An ihm sitzen vier Paare kurzer, dicker Füße, jeder dreigliederig, am Ende mit drei kurzen Krallen, von denen die eine etwas länger als die beiden

übrigen. Der Vorderleib hat vier leistenförmige Querstreifen, welche sich in einen in der Mittellinie laufenden Längsstreifen vereinigen. Der Hinterleib ist länger als der Vorderleib, nach hinten abgerundet und mit einem dunklen, körnigen Inhalte erfüllt; er zeigt seiner Länge nach feine Querstreifen. Gewöhnlich leben mehrere Milben in einem Haarbalg. Sie bringen in der Regel keinen Nachteil, mitunter bewirken sie aber Mitesser und Pusteln. Nach neueren Erfahrungen geht die beim Hunde vorkommende Balgmilbe auf den Menschen über und erzeugt bei letzterem einen belästigenden, stark juckenden, doch leicht zu vertreibenden Ausschlag.

3. **Läuse**, sehr kleine flügellose Insekten mit weicher Körperbedeckung, welche in den behaarten Gegenden der Haut der Säugetiere wohnen und Blut saugen. Zu diesem Zwecke wird aus einem fleischigen Rüssel eine mit Borsten und Widerhaken besetzte Saugröhre hervorgestülpt, welche sich in die Haut einbohrt. Am Menschen gibt es drei Arten: Kopf-, Kleider- und Filzläuse. Früher beschrieb man noch eine Krankenlaus, allein eine solche Art gibt es nicht. Es ist die Kleiderlaus, welche sich bei Kranken bisweilen in ganz enormer Weise vermehrt und auch Veranlassung zu der sog. Läusesucht (an welcher Herodes, Sulla, Philipp II. von Spanien u. a. gestorben sein sollen) gegeben hat.

Fig. 118.

Filzlaus.



Junge Kleiderlaus, sog. Krankenlaus (10fach vergrößert).

Die Filzlaus (Pediculus pubis, am behaarten Teile der Genitalien, des Afters, der Achseln, Augenbrauen und des Gesichtes) ist blaß, schmutziggelb, in der Mitte rotbraun, kurz und breit, fast viereckig, die vorderen zwei Beine Gang-, die vier hinteren Kletterbeine, die breite Brust nicht deutlich vom Hinterleibe gesondert. — Die Kopflaus (Pediculus capitis, häufig die Ursache vom Kopfgrinde) ist weißlich, Brust länglich viereckig, Hinterleib länger als der Oberleib, hinten in eine ovale, ausgezackte Spitze auslaufend, an den Seiten sägeförmig gezähnt, schwarz eingefaßt und nur mit Kletterbeinen versehen. — Die Kleiderlaus (Pediculus vestimenti, durch ihre Bisse eigentümlich heftiges Jucken und so einen krätzeähnlichen Ausschlag erzeugend) ist blaß, schlanker und mit schärfer markiertem Halse, kürzerem und schmälerem Oberleibe als die Kopflaus; der Hinterleib hat eine abgerundete, nicht ausgezackte Spitze, seine Ränder sind nicht so tief eingezähnt.

Die Läuse sind durch große Reinlichkeit vom Körper abzuhalten und zu entfernen, also: häufiges Waschen und Baden, fleißiges Kämmen oder noch besser Abschneiden der Haare und Einreiben mit grüner Seife oder Perubalsam. Am schnellsten werden die Läuse durch Einreibungen von weißer Präcipitat- oder grauer Quecksilbersalbe getötet, zumal wenn vorher das Haar abgeschnitten wird; auch Petroleum leistet gute Dienste, erheischt aber besondere Vorsicht gegen Licht. Die Wäsche, Betten und Kleider müssen entweder durch heiße Luft (im Backofen), oder durch Waschen in scharfer Lauge von dem Ungeziefer und seinen Eiern (Nissen) befreit werden.

4. Der **Sandfloh** (Rhynchoporion penetrans), welcher in Afrika, Westindien und im südlichen Amerika zu Hause ist, bohrt sich in die Haut unbehaarter Teile ein (besonders unter die Nägel der Zehen, beim Barfußgehen) und muß, wenn er nicht bösartige Geschwüre und Entzündungen erzeugen soll, baldigst mittels einer Nadel oder eines kleinen Messers herausgezogen werden. Vorbeugend wirken das Bestreichen der Fußzehen mit Kopaiva- oder Perubalsam, sowie fleißiges Baden der Füße mit Holzasche und heißem Wasser.

5. Der **Faden**-(Guinea- oder Medina-)**Wurm** (Filaria seu Dracunculus medinensis), der nur in tropischen Ländern (mit Ausnahme von Amerika) vorkommt, hat das Aussehen einer dünnen Darmsaite und nimmt meist seinen Sitz unter der Haut der Beine, wo er gewöhnlich durch sein andauerndes Bohren eine Pustel erregt,

die aufbricht und den Wurm teilweise hervortreten läßt. Das etwa acht bis zehn Millionen Eier tragende Weibchen ist drei Centimeter bis ein Meter lang, das Männchen ist noch nicht bekannt. Die jungen Fadenwürmer gelangen durch schmutziges Trinkwasser in den Menschen. Um den Wurm zu entfernen, bedienen sich die Kranken einer kleinen hölzernen Rolle, auf welcher sie den Wurm, der ganz allmählich und behutsam herausgezogen wird, aufwickeln. Zerreißt dabei der Wurm, so erregt das zurückbleibende Stück heftige Entzündung, Eiterung und Geschwüre. Vorbeugend wirkt die Benutzung gut filtrierten Trinkwassers.

6. Die **Madenwürmer**, Spring- oder Mastdarm-Würmer, auch Pfriemenschwänze (Oxyuris vermicularis) genannt, kommen vorzugsweise bei Kindern in großer Menge im Mastdarme (am After) oder ganzen Dickdarm vor. Der Springwurm ist ein kleines, dünnes, weißliches, madenähnliches Würmchen; das Männchen ist sehr klein (vier Millimeter) und in geringerer Menge als das Weibchen vorhanden; das Weibchen ist zehn Millimeter lang, mit stumpfem Kopf und zugespitztem Schwanzende. Die Weibchen sind es, die sich im Stuhle in springender Bewegung zeigen; sie kriechen zuweilen auch höher in den Darm hinauf, oder bei Mädchen in die Geschlechtsteile herüber, ja sogar bei Bettgenossen von einer Person zur anderen. Die Springwürmer erregen ein oft unerträgliches, besonders am Abend zunehmendes Jucken und prickelndes Brennen am After, oft mit Schmerz und selbst Stuhlzwang, mit Schleim- und Blutabgang (scheinbare Hämorrhoidalbeschwerden); bei Mädchen können sie auch durch ihre Wanderung in die Geschlechtsteile Anlaß zu geschlechtlichen Unarten geben. Manchmal scheinen sie auch bei Kindern durch das fortwährende Kribbeln und Jucken Nervenzufälle hervorrufen zu können. Die Eier dieses Schmarotzers gelangen mit Speise und Trank in den Körper. Gegen die Madenwürmer sind neben großer Reinlichkeit häufige, hoch in den Darm gespritzte Klystiere von kaltem Wasser (mit Essig, Oel) oder einer Knoblauchabkochung anzuwenden. In hartnäckigen Fällen setze man zu den Klystieren einen Theelöffel Benzin oder einen Eßlöffel Petroleum.

Fig. 119.

Springwurm. Rechts oben Männchen und Weibchen in natürlicher Größe, links unten das Männchen vergrößert.

7. Der **Spulwurm** (Ascaris lumbricoides) hält sich im Dünndarme besonders bei Kindern auf, bald nur vereinzelt, bald in großer Anzahl (bis über 100 Stück) beisammen. Er ist seiner Größe und äußeren Gestalt nach dem Regenwurme sehr ähnlich, weißlich- oder bräunlichrot, stielrund, an beiden Enden zugespitzt, mit vier weißlichen Längsstreifen und dichter Querstreifung. Das Männchen ist bis 25 Centimeter lang und bis 3 Millimeter dick, das Weibchen bis 40 Centimeter lang und bis 5,5 Millimeter dick. Das Männchen ist an dem hakenförmig gekrümmten Schwanze zu erkennen. Der Spulwurm steigt zuweilen bis zum Magen hinauf, erregt dann heftige Magenschmerzen und Erbrechen und wird nicht selten durch Mund und Nase entleert oder gerät sogar von dem Schlundkopfe aus in die Luftwege; auch in die Gallenwege dringt er manchmal ein und erzeugt dann (wegen Verhinderung der Gallenausfuhr) Gelbsucht. Ballen sich größere Massen von Spulwürmern zusammen, dann können sie hartnäckige Stuhlverstopfung, selbst eine heftige Unterleibsentzündung veranlassen. Im ganzen sind aber die Spulwürmer ungefährliche Schmarotzer, auch gehen sie leicht ab und erzeugen sich nicht so leicht wieder. Die Beschwerden, welche diese Würmer erzeugen können, sind: Uebelsein und Wasserspucken am frühen Morgen, kolikartiges Leibschneiden, Jucken in der Nase, schleimreicher Stuhl, Verdauungsbeschwerden aller Art, geweckt oder verschlimmert durch süße Dinge.

Gegen die Spulwürmer oder Askariden ist der innere Gebrauch von Wurmmitteln ganz unentbehrlich. Am wirksamsten sind: das aus dem Wurmsamen bereitete Santonin, welches man in den Apotheken als sog. Santoninpastillen erhält, doch sei man bei kleinen Kindern damit vorsichtig und gebe höchstens früh und abends eine solche Pastille und dann ein Abführmittel, da zu große Gaben leicht Vergiftungserscheinungen (Xanthopsie oder Gelbsehen, Gelbfärbung der Haut, Schwindel, Kopfschmerzen) herbeiführen können, ferner der Wurm- oder Zitwersamen in gröberer

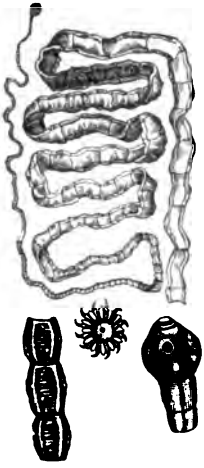
Pulverform (als Zuckerwerk, Wurmpfefferkuchen, Wurmschokolade), aber stets in Verbindung mit einem milden Abführmittel. Zwischendurch sind auch noch von Zeit zu Zeit Abführmittel zu reichen.

8. Der **Bandwurm**, welcher den Dünndarm des Menschen bewohnt und dem einen gar keine, einem anderen nur wenige und einem dritten zeitweilig sehr große Beschwerden macht, stellt einen bandförmig breitgedrückten, weißen, weichen Strang dar, der aus einem mit Haftorganen versehenen Kopfe (Amme), welcher an dem zwirnfadenähnlichen Halse wie ein kleiner Stecknadelkopf erscheint, und aus einer unbestimmten Anzahl (1200 bis 1300) einzelner abgeschnürter Glieder besteht. Da jedes dieser Glieder (Proglottiden) ein vollständiges Tier ist, so muß der Bandwurm als eine Wurmkette oder Tierkolonie (Tierstock) bezeichnet werden. Diese Kolonie nimmt ihren Ursprung vom Kopfe aus, denn dieser ist das Muttertier (Scolex), und vergrößert sich durch Nachwachsen von Gliedern vom Kopfe her. Die Glieder, und zwar die am unteren Ende der Wurmkette, gehen, sobald sie reif (trächtig, mit Eiern gefüllt) sind, von Zeit zu Zeit von freien Stücken mit dem Stuhle ab. Das Muttertier oder der Kopf entwickelt sich aus einem Bandwurmei eines Gliedes, jedoch nicht sogleich als Bandwurm und auch nicht gleich im Darmkanale, sondern erst als geschlechtsloser Blasenwurm (Finne, Bandwurmlarve) und erst im Fleische eines fremden Tieres (besonders des Schweines und Rindes). Gelangt dann dieser Blasenwurm in den menschlichen Magen, dann wird die Blase verdaut, und unter Abschnürung des Halses verwandelt sich der in den Dünndarm eintretende Finnenwurm binnen zwei bis drei Monaten in einen Bandwurm, dessen Kopf also der des Finnenwurmes ist und nun zum Muttertiere wird. Im Durchschnitt erreicht der Bandwurm, wenn er nicht abgetrieben wird, ein Alter von zehn bis zwölf Jahren. — Man unterscheidet Blasenbandwürmer und gewöhnliche Bandwürmer; die letzteren durchlaufen nicht den Finnen-(Blasenwurm-)Zustand; der Kopf zeichnet sich durch Kleinheit und geringe Entwickelung der Haftorgane aus. — Beim Menschen werden am häufigsten zwei Arten der Blasenbandwürmer (der gemeine oder Kürbisbandwurm und der schwarze oder Rinnenbandwurm) und eine Art der gewöhnlichen Bandwürmer (der breite Grubenkopf) gefunden. Von einem im Hunde lebenden Blasenbandwurm, dem Hülsenwurm, kommen ferner Finnen (Echinococcusblasen) in verschiedenen Organen des Menschen vor.

a) Der gemeine, Ketten- oder Kürbisbandwurm, auch schmale, langgliederige oder Einsiedlerbandwurm (Taenia solium), ist in Deutschland, England und Holland zu Hause und wird in entwickeltem Zustande zwei bis drei Meter lang. Der auf einem dünnen, schmalgeringelten, etwa sechs Millimeter langen Halse sitzende Kopf, welcher die Größe eines Stecknadelkopfes hat und häufig schwarzbraun gefärbt ist, zeigt bei diesem Bandwurme vier scheibenförmige Saugnäpfe, die sich nach innen zu einstülpen und so zum Saugen dienen können, sodann einen doppelten Kranz von 26 Haken, die in bechergläserähnlichen Hakentaschen stecken. Dieser Hakenkranz dient zur Befestigung des Wurmes an die Darmwand. Der Körper des Kettenbandwurmes beginnt hinter dem Halse sich zu gliedern, jedoch so, daß die Glieder nur allmählich breiter werden. Erst in einer Entfernung von einem Meter hinter dem Kopfe nehmen sie eine viereckige Form an und gehen allmählich in reife Glieder über, welche abgerundete Ecken besitzen, zehn Millimeter lang und sechs Millimeter breit und Kürbiskernen ähnlich sind. Am Rande des reifen Gliedes finden sich die Geschlechtsteile, und zwar in jedem einzelnen Gliede ebenso männliche wie weibliche Genitalien (denn der Bandwurm ist ein Zwittertier, Hermaphrodit); aber erst die hinteren, zur Trennung reifen Glieder enthalten Eier. Meist gelangen die Eier, wenn sie den Darm des Menschen verlassen, auf Düngerhaufen, Pflanzen, ins Wasser u. s. w. und von hier in den Magen eines Tieres, wo die Eihüllen vom Magensafte verdaut und die mit beweglichen Häkchen versehenen Embryonen frei werden. Sie bohren sich nun in die Magen- und Darmgefäße ein und gelangen durch den Blutstrom in die Haargefäße der verschiedensten Organe. Hier verlieren die Embryonen ihre Häkchen, umgeben sich mit einer Blase und bilden sich allmählich zum Blasenwurm oder zur Finne um. Das Tier, in dessen Fleische die Finne des Kürbisbandwurmes am häufigsten gefunden wird, ist vorzugsweise das Schwein (doch auch

im Menschen, Reh, Hunde und in Ratten), weshalb auch der Kürbisbandwurm vorzugsweise beim Genusse von Schweinefleisch (Wurst) und da, wo die Schweinezucht blüht, auftritt, während derselbe bei strenggläubigen Juden und Mohammedanern äußerst selten gefunden wird. Diese Art des Bandwurms ist deshalb besonders gefährlich, weil auch ihr Finnenstadium sich gelegentlich beim Menschen entwickeln kann. Wenn nämlich auf irgend eine Weise (durch Verschlucken oder durch antiperistaltische Bewegungen des Darms) reife Eier in den menschlichen Magen gelangen, so entwickeln sie sich zu Finnen, die in das Unterhautbindegewebe, in das Muskelfleisch, in das Auge und in das Gehirn wandern und hier schwere, selbst lebensbedrohende Symptome hervorrufen können. Daraus folgt, daß jeder Träger dieses Bandwurms die Pflicht hat, denselben in seinem und seiner Umgebung Interesse möglichst bald abzutreiben und unschädlich zu machen.

Fig. 120.



Der gemeine oder Kettenbandwurm. Unten Kopf, Hakenkranz und drei Glieder.

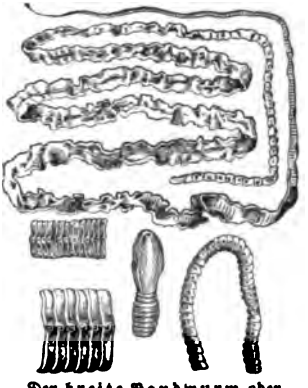
b) Der feiste, schwarze oder Rinnenbandwurm (Taenia mediocanellata), welcher der beschwerlichste und hartnäckigste der Bandwürmer und weit breiter (12 bis 14 Millimeter), länger und feister als der vorige ist, läßt sich durch einen in der Mitte der Glieder der Länge nach verlaufenden Mittelkanal erkennen. Sein großer Kopf hat vier große schwarz pigmentierte Saugnäpfe (daher der Name schwarzer Bandwurm), aber keinen Hakenkranz; er wird in Europa und Afrika gefunden. Der diesem Wurm angehörige Blasenwurm (Finne) bewohnt die Muskeln, besonders auch das Herz und die inneren Organe des Rindes und gelangt durch den Genuß des rohen Rindfleisches in den menschlichen Magen; er ist der Schweinsfinne ähnlich, aber kleiner und ohne Hakenkranz.

c) Der breite Bandwurm oder breite Grubenkopf (Bothriocephalus latus), welcher weit weniger Beschwerden als der vorige macht und besonders in der westlichen Schweiz, in den angrenzenden Teilen Frankreichs, in Polen, Rußland, Schweden, Hamburg, Berlin, London vorkommt, findet sich hauptsächlich in den wasserreichen Gegenden. Er ist der größte menschliche Bandwurm und unterscheidet sich von den bereits genannten Bandwürmern dadurch, daß seine reifen, mehr viereckigen Glieder ihre größte Länge von einer Seite zur anderen (in der Breite) haben, daß der Kopf ohne Bewaffnung, bloß mit zwei seitlichen Gruben versehen ist, und daß die Genitalien nicht am Rande, sondern in der Mitte jeden Gliedes ihre Lage haben. Er gehört zu den gewöhnlichen Bandwürmern, durchläuft daher auch keinen Finnenzustand wie die Blasenbandwürmer, um zu dem geschlechtsreifen Wurme zu werden, und gelangt mittels des Trinkwassers und in Form eines Embryo in den menschlichen Körper, wo er sich weiter entwickelt. Die Glieder werden nicht einzeln, sondern in größeren Stücken ausgeschieden, besonders im Frühling und Herbst.

In verschiedenen Organen des Menschen, am häufigsten in der Leber, findet sich weiterhin die Finne eines Bandwurmes (Hülsenwurm, Hundebandwurm, dreigliederiger Bandwurm, Taenia Echinococcus), welcher nur aus drei bis vier Gliedern besteht, gegen drei bis bis vier Millimeter lang ist und im Darmkanal des Hundes lebt. Wenn Menschen, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine und Affen Eier dieses Bandwurmes verschlucken, so schlüpfen in ihrem Darm aus diesen Eiern Larven aus, welche vermittelst ihrer Bohrwaffen in die Leber (mitunter auch in Milz, Gehirn, Lungen, Augen, Herz, Nerven, Röhrenknochen) ihres Wirtes einwandern und sich daselbst in den Tierhülsenwurm oder Echinococcus umwandeln, der das Eigentümliche hat, daß der ursprünglich einfache Blasenwurm zahlreiche Blasen (Brutkapseln) aus sich hervorwachsen lassen kann. Die kleinen Blasen enthalten meistens Bandwurmköpfe. Die Echinococcuskrankheit führt fast immer zu längerem Siechtum

und häufig genug, wenn nicht operativ dagegen eingeschritten werden kann, zum Tode. — Am häufigsten kommen Echinokokken in Island vor, wo ein sehr inniges Zusammenleben der Hunde mit dem Menschen gebräuchlich ist, sind aber auch bei uns nicht eben selten. Es muß daher vor einem zu intimen Verkehr mit Hunden gewarnt werden. Ganz verwerflich ist es, Hunde zu küssen oder Hunde bei sich oder bei Kindern im Bett schlafen zu lassen.

Fig. 121.



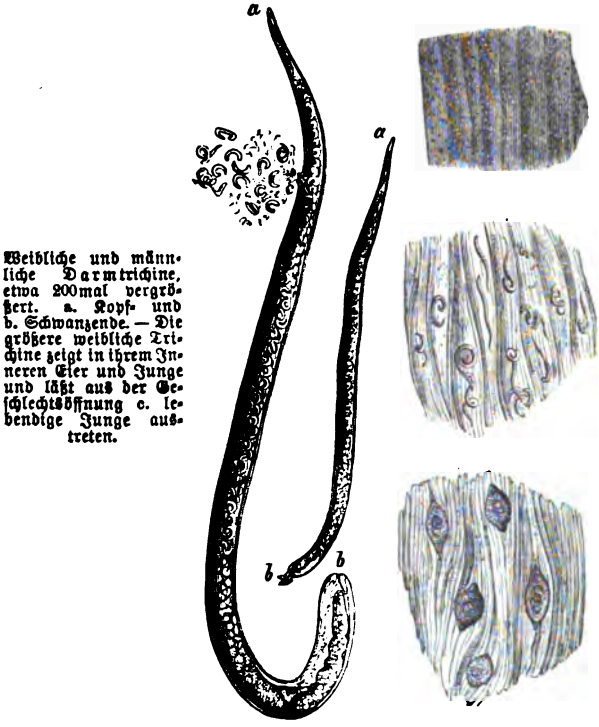
Der breite Bandwurm oder Grubenkopf.
Unten Kopf und Glieder.

Ob jemand den Bandwurm in seinem Darme mit sich herumträgt, kann er nur erst dann mit Sicherheit wissen, wenn Teile dieses Wurmes (Glieder, Eier) wirklich mit dem Stuhle abgehen, denn alle sog. Wurmzufälle, wie Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Heißhunger, Durchfall abwechselnd mit Verstopfung, Sodbrennen, Erbrechen), Blutarmut und Mattigkeit sowie Nervenstörungen (Kopfschmerzen, Schwindel, Kitzel in der Nase, selbst schwerere Krampfzufälle) sind ganz unsichere Erscheinungen. Der Verdacht des Vorhandenseins eines Bandwurms läßt sich allenfalls dann fassen, wenn öfters beim Fasten oder nach dem Genusse von Dingen, die dem Wurme zuwider sind (wie: Zwiebeln, Knoblauch, Meerrettich, Senf, Möhren, Sauerkraut, Spargeln, saure Gurken, Obst, Sardellen und Heringe), Empfindungen im Unterleibe von Kriechen, Winden, Wogen oder Saugen entstehen, und dieselben durch Milch, Butterbrod und überhaupt nahrhafte Speisen auffallend rasch beseitigt werden. Daß man diesen Schmarotzer ganz los ist, läßt sich nur durch Auffindung des Bandwurmkopfes bestimmen. Das beste Mittel, um zu probieren, ob ein Wurm vorhanden sei, ist die Kousso, ein uraltes Volksmittel in Afrika, welches ziemlich sicher und ohne Beschwerden einzelne Glieder und Stücke desselben, doch selten den Kopf abtreibt. Um sich vor dem Bandwurme zu hüten, vermeide man die Finnen (im rohen und halbrohen Schweinefleische, in Würsten, rohem Rind- und Kalbfleisch); um sich von demselben zu befreien, ziehe man immer einen Arzt zu Rate, der zu erwägen versteht, welche Abtreibungsmethode im vorliegenden Falle zu wählen ist und wieviel der Patient vertragen kann. Denn alle Fälle über einen Leisten zu behandeln, ist hier ebenso unstatthaft wie bei anderen Uebeln. Dringend zu warnen ist vor allen herumreisenden Bandwurmabtreibern, die mit ihren starken Mitteln schon viel Unheil angestiftet haben. Zum Abtreiben des Wurmes wählt man am besten eine Zeit, wo ohnedies Wurmstücke abgegangen sind, das Tier voraussichtlich in der Mauser und tiefer unten im Darmkanale befindlich ist. Die Kur muß stets rasch, kräftig und konsequent durchgeführt werden, ehe der Wurm Zeit findet, sich zu erholen und wieder anzusaugen. Als Vorkur, um den Bandwurm schwach zu machen, dient am besten sehr schmale Kost und reichliches Trinken heißen Wassers. Von den wurmwidrigen Mitteln verdienen die Granatwurzel in konzentriertester Abkochung sowie das Farnkrautwurzelextrakt (früh nüchtern sieben bis zehn Gramm in einer Tasse schwarzen Kaffee und eine Stunde darauf zwei Eßlöffel Ricinusöl zu nehmen) das meiste Vertrauen. Der abgetriebene Bandwurm muß durch Uebergießen mit kochendem Wasser oder Spiritus erst getötet werden, ehe er in den Abort geworfen wird.

9. Die **Trichine** (spiralförmiger Haarwurm, Trichina spiralis), welche schon 1832 bekannt war und 1835 von Owen ihren Namen erhielt, wurde bis 1860 für ein ganz unschuldiges Würmchen angesehen und in Leichen als äußerst kleines, eben noch mit bloßen Augen zu erkennendes, weißes Pünktchen (mit einer weißlichen Kalkkapsel umgeben) öfters gefunden. Erst als im Jahre 1860 im Dresdener Stadtkrankenhause die Magd eines Fleischers unter sehr auffälligen Muskelschmerzen starb

und in der Leiche das Muskelgewebe unter dem Mikroskope mit Trichinen durchsäet gefunden wurde, die aber von keiner weißlichen Kapsel umgeben und also auch nicht mit unbewaffnetem Auge zu erkennen waren, da erst wurde von verschiedenen Seiten (Zenker, Virchow, Leuckart u. a.) nach dem Lebenslaufe der Trichine geforscht. Und diese Forschungen ergaben denn zunächst, daß die Trichinen im Schweinefleisch (auch bei Wildschweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen, Ratten und Füchsen hat man Trichinen gefunden) in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden und zwar entweder eingekapselt oder ohne jede Kalkkapsel, und daß diese Kapsel im Magen oder Darme sehr bald zerstört und so das eingeschlossene Würmchen frei wird. Die mit dem Schweinefleische in den Magen des Menschen eingeführten Trichinen gelangen nun

Fig. 122.



Weibliche und männliche Darmtrichine, etwa 200mal vergrößert. a. Kopf- und b. Schwanzende. — Die größere weibliche Trichine zeigt in ihrem Inneren Eier und Junge und läßt aus der Geschlechtsöffnung c. lebendige Junge austreten.

Fleisch mit eingekapselten Muskeltrichinen in natürlicher Größe.

Junge Muskeltrichinen, in der Einwanderung begriffen; etwa 40mal vergrößert.

In Kalkkapseln eingekapselte Muskeltrichinen, etwa 40mal vergrößert.

am zweiten Tage nach ihrer Aufnahme in den Darmkanal und ändern sehr bald ihr Aussehen, denn während man an ihnen vorher von Geschlechtsorganen keine (oder nur wenig) Spur entdecken konnte, werden sie jetzt zu ganz deutlich erkennbaren Männchen und Weibchen, welche sehr fruchtbare Ehen eingehen, denn die Weibchen gebären schon nach sechs bis acht Tagen Hunderte von lebendigen Jungen. Diese neugeborenen jungen Trichinen sind noch geschlechtslos und bleiben nicht wie ihre Eltern im menschlichen Darme, sondern begeben sich sofort auf die Reise, indem sie die Darmwand durchbohren und im Fleische, hauptsächlich derjenigen Muskeln, welche wir nach unserer Willkür bewegen können, so lange fortwandern, bis sie in den feinsten Fäserchen des Muskelgewebes eine passende Stelle zu ihrer Einkapselung gefunden haben. Wenn sie an der Einkapselungsstelle angekommen sind, fangen sie an sich mannigfach

zu krümmen, die Fleischfäserchen auseinander zu drängen und sich nun in ihrem spindelförmigen Neste wie eine Uhrfeder spiralförmig aufzurollen. Nach und nach wird die Wand des Nestes, welche anfangs noch weich und durchsichtig ist, durch Ablagerung kleiner Kalkkörnchen zu einer harten, undurchsichtigen, weißlichen, festen Schale, und diese ist nun (wenigstens im frischen Fleische) mit bloßem Auge eben noch zu erkennen; sie bildet jene oben erwähnten feinen weißen Pünktchen im Fleische (s. die Fig. 122). Auf diese Weise lebt jetzt die Trichine in einer vollständig eingeschlossenen, nicht selten mit Fett umgebenen, citronenförmigen Kapsel und ist dem Muskel unschädlich geworden. Sie scheint in diesem festen Körper viele Jahre (bis zu 24 und darüber) fortleben zu können, und will es das Schicksal, daß ein Stück dieses trichinenhaltigen Menschenfleisches zufällig in den Darm eines Tieres oder Menschen gelangt, so lösen sich hier die Kalkkapseln auf, und die freigewordenen, jetzt noch geschlechtslosen Trichinen werden nun zu Männchen und Weibchen und zeugen Junge, die es gerade wieder so machen wie ihre Vorfahren. Wie im Menschen, so geht auch im Schweine, welches trichinenhaltige Nahrung (Ratten, trichinenhaltiges Fleisch anderer Schweine, wie dies in Abdeckereien vorkommen kann) fraß, die Verwandelung, Zeugung, Wanderung und Einkapselung der Trichinen auf dieselbe Weise vor sich.

Hiernach kann man also im menschlichen und tierischen (vorzugsweise Schweine-) Körper von der Trichinengesellschaft antreffen: Trichinenweibchen und Trichinenmännchen, und diese gestreckt oder wenig gekrümmt, nur im Magen oder Darme; Trichinenneugeborene im Darme; Muskeltrichinen auf der Wanderschaft im Fleische, und Trichineneinsiedler in ihrer Klause. Jede Trichine besitzt ein vorderes, zugespitztes Ende (a), an welchem sich die Mundöffnung befindet, und ein hinteres abgerundetes Ende (b) mit der Darmöffnung; zwischen beiden Oeffnungen zieht sich die Speiseröhre und der Darm hin. Das Trichinenweibchen ist drei bis vier Millimeter lang und läßt in seinem hinteren Ende (b) einen mit 80 bis 90 rundlichen Ballen erfüllten Schlauch (den Eierstock mit Eiern) wahrnehmen, der sich nach dem Kopfende hin in ein langes Rohr (den Fruchthalter) auszieht und die aus den Eiern gekrochenen jungen Trichinen enthält, welche aus der Geschlechtsöffnung (c) in der Nähe des Kopfes als lebendige Würmchen heraustreten. Wie lange eine Trichinenmutter leben und gebären kann, läßt sich nicht bestimmt angeben, jedoch dauert dies mindestens vier bis fünf Wochen, so daß man die Zahl der Embryonen, welche von einer Mutter geliefert werden können, im Durchschnitt auf mindestens tausend schätzen kann. Das Trichinenmännchen ist etwa halb so lang als das Weibchen und hat an seinem hinteren Ende (b) zwei klappenartige Hervorragungen. In seinem Inneren zeigt sich der Samenapparat. Die neugeborenen geschlechtslosen Trichinen sind nur bei starker Vergrößerung als äußerst feine, fadenartige Würmchen von 0,12 Millimeter Länge zu erkennen. Sie sind es, welche, nachdem sie die Darmwand durchbohrt und das Zellgewebe der Bauch- und Brusthöhle durchwandert haben, in die Muskeln eindringen, um sich einen Ort zu ihrer Einkapselung zu suchen. Die wandernden Muskeltrichinen wachsen während ihrer Wanderschaft im Fleische, von dem sie tüchtig zehren, und nehmen erst dann ihre spiralförmige Haltung an, wenn sie sich einkapseln. Die eingekapselte Trichine soll in ihrer Kapsel mehrere Jahrzehnte leben können, während ihre Eltern im Darme schon nach Ablauf einiger (sechs bis acht) Wochen untergehen.

Im allgemeinen ist die Trichinenkrankheit oder Trichinose viel häufiger und weiter verbreitet, als gewöhnlich angenommen wird; so sind im Königreich Sachsen seit dem Bekanntwerden der Trichinenkrankheit beim Menschen, d. i. seit Januar 1860, bis Ende 1886 3402 Trichinenerkrankungen amtlich ermittelt worden, von denen 79 den Tod zur Folge hatten, und im Leipziger pathologischen Institut ist durchschnittlich jede fünfunddreißigste Leiche trichinenhaltig gefunden worden. Manche Epidemien zeichnen sich durch eine außerordentlich große Sterblichkeit aus; so erkrankten 1865 zu Hedersleben im Regierungsbezirk Magdeburg von etwa 2000 Einwohnern 337 an der Trichinose, von denen 101 Personen zu Grunde gingen. Die Trichinenkrankheit macht je nach der Menge der eingewanderten Schmarotzer bald nur geringfügige, ein anderes Mal sehr schwere und lebensgefährliche Symptome; jedoch ist letzteres nur der Fall, wenn sie in sehr großer Anzahl den Darm und die Mus-

keln heimsuchen. Freilich können schon durch wenige Bissen sehr trichinenreichen Schweinefleisches so viele Trichinen-Väter und -Mütter sich im Darme entwickeln, daß diese bei ihrer großen Fruchtbarkeit schon nach wenigen Tagen Millionen junger Fleischfresser in unsere Muskeln zu schicken imstande sind. Je mehr also von trichinigem Fleische genossen wird, je mehr Trichinen überhaupt in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden, und je länger diese daselbst verweilen und sich vermehren können, um so mehr muß sich natürlich auch das Leiden und die Gefahr steigern. Die durch die Trichinen erzeugten Beschwerden betreffen den Magen, den Darm und die Muskeln und sollen dem Leser — der gewöhnlich aus einer Krankheitsbeschreibung eine einzige Krankheitserscheinung herausnimmt und sich dann, wenn er diese an seinem Körper zu bemerken glaubt, die ganze Krankheit zu haben einbildet — nicht ausführlicher mitgeteilt werden, weil es ihm übrigens auch nichts nützt und Heilmittel gegen die Trichinenkrankheit nicht existieren. Der Ausbruch der Krankheit läßt sich nur dann verhüten, wenn es noch rechtzeitig gelingt, das trichinenhaltige Fleisch durch Erbrechen aus dem Magen oder die freigewordenen Trichinen durch stärkere Abführmittel aus dem Darme auszutreiben; auch wird neuerdings das reine Glycerin (stündlich einen Eßlöffel einzunehmen) empfohlen, um die Trichinen im Darme durch Wasserentziehung zu töten. Ueber die Vorsichtsmaßregeln gegen Trichinose s. S. 366.

Weitere **tierische Parasiten**, welche auf und in den menschlichen Körper gelangen können, sind: die Bettwanze (Cimex lectularius), in Bettstellen und altem Holzwerk, über die ganze Erde verbreitet, verursacht durch ihren Stich auf der Haut rotgefärbte Knötchen und Quaddeln und kann nur durch größte Reinlichkeit (Scheuern mit Lauge, Petroleum, Holzessig) vertrieben werden; als Präservativ auf Reisen besprenge man das Betttuch mit Citronensaft oder Weinessig oder lasse des Nachts einige Lichte neben dem Bette brennen (die Tiere verlassen nur im Dunkeln ihre Schlupfwinkel); — der gemeine Floh (Pulex irritans), gleichfalls Kosmopolit, erzeugt auf der Haut rote Quaddeln und Knötchen; — die Vogelmilbe (Dermanyssus avium, s. Fig. 117 auf S. 633) auf Tauben, Hühnern, Singvögeln (Vogelbauern), kann beim Menschen Hautentzündung, Beulen und unerträgliches Jucken verursachen; — die rötliche Stachelbeer- oder Erntemilbe (Leptus autumnalis) bohrt sich im Sommer oft in Unmassen in die Haut der Schnitter, Winzer u. s. w. und erzeugt hier lästiges Jucken, Entzündung und Geschwulst, manchmal sogar Fieber; — die Zecke oder der sog. Holzbock (Ixodes ricinus) bohrt sich mit ihrem Rüssel in die Haut ein und saugt sich voll Blut, wobei ihr Leib anschwillt; sie hält sich (besonders in Wäldern) auf Gräsern und Bäumen auf. Die Zecke muß vorsichtig entfernt (nicht abgerissen) werden; am schnellsten ist sie zu vertreiben, wenn man sie mit Benzin, Schwefeläther oder Petroleum betröpfelt; — die Räudemilbe des Pferdes, Hundes und anderer Pelztiere (s. S. 634); — die Eier des Hundepentastomums oder bandwurmähnlichen Fünflochs (Pentastomum taenioides), welches in der Nasen- und Stirnhöhle des Hundes wohnt, werden durch Niesen herausgeschleudert und gelegentlich vom Menschen aufgenommen, entwickeln sich zu Larven, die mit besonderen Bohrwaffen versehen sind, weitere Umwandlungsprozesse durchmachen und endlich als drei bis fünf Millimeter lange „gezähnte Fünflöcher" (Pentastomum denticulatum) durch die Bauchhöhle und das Zwerchfell ihres Wirtes in dessen Lungen gelangen, hier ausgehustet werden oder sich an der Oberfläche verschiedener Organe (Leber, Dünndarm, Niere, Milz, Lunge) einkapseln; — der Leberegel (Distomum hepaticum), ein etwa drei Centimeter langer Saugwurm, welcher die sog. Leberfäule der Schafe verursacht und gelegentlich auch als Embryo durch Trunk aus stehenden Gewässern oder den Genuß von Brunnenkresse (Salat) in den Menschen gelangt; — der Peitschenwurm (Trichocephalus dispar), ein vier bis fünf Centimeter langer Wurm mit haarförmig ausgezogenem Vorderleib und einem dickeren Hinterleib, schmarotzt gelegentlich im Blind- und Dickdarm; — das Anchylostomum (in Italien, besonders aber in Aegypten und in den Tropenländern), welches in seiner Jugendform mit schlammigem Wasser in den Dünndarm des Menschen einwandert und sich da völlig entwickelt, erzeugt Darmblutungen und hochgradige Blutarmut (ägyptische Bleichsucht); — die Dasselfliege, welche ihre Eier in die Haut des Menschen legt und da-

durch Dasselbeulen erzeugt; — die große Schmeißfliege (Musca vomitoria), die gemeine Fleischfliege (Sarcophaga carnaria) und die Haus- oder Stubenfliege (Musca domestica) legen ihre Eier, aus denen schon nach 12 bis 24 Stunden die Larven oder Maden ausschlüpfen, gern in Körperhöhlen und auf wunde Stellen; in den Magen gelangte Larven können sich einige Tage lebend erhalten und heftigen Magenkatarrh veranlassen. Weiterhin können Fliegen nachteilig werden als Verbreiter von Infektionskrankheiten (Leichengift, Milzbrand u. a.), indem sie die betreffenden pathogenen (krankheiterregenden) Bakterien mit ihren Mundwerkzeugen aufnehmen und mit diesen oder durch ihre Darmentleerungen in lebenskräftigem Zustand auf andere Medien, z. B. auf Nahrungsmittel und Getränke, übertragen.

VI. Infektionskrankheiten.

Ansteckende und miasmatische Krankheiten; Epidemien und Endemien.

Infektionskrankheiten heißen diejenigen Krankheiten, welche durch eine Infektion oder Ansteckung, d. h. durch Aufnahme eines besonderen Krankheitsgiftes in den Körper entstehen. Dieses Krankheitsgift kann auf zweierlei Weise sich bilden: 1. entweder innerhalb eines bereits erkrankten Organismus, von welchem es ausgeschieden wird; 2. außerhalb eines lebenden Organismus, meist im Boden, und wird von da durch Luft und Wasser weiter verbreitet. Im ersteren Falle (wo Gesunde, nachdem sie mit einem an einer bestimmten Krankheit Leidenden in Berührung gekommen sind, von derselben Krankheit wie dieser befallen werden) spricht man von „Ansteckung (Kontagion)", nennt solche Krankheiten „ansteckende" (kontagiöse) und den Stoff, welcher die Krankheit hervorrief, „Ansteckungsstoff (Kontagium)". Im letzteren Falle (wo nicht von einer Person die Krankheit unmittelbar auf andere übertragen wird, sondern mehrere Menschen oft an mehreren Orten zu gleicher Zeit durch eine außerhalb eines lebenden Organismus entstehende bestimmte Schädlichkeit in bestimmter Weise erkranken) nennt man die so erzeugten Krankheiten „miasmatische", und den Stoff, welcher die Krankheiten hervorrief, „Miasma". Bei verschiedenen Krankheiten ist es noch streitig, ob dieselben kontagiöser oder miasmatischer Natur sind; dieselben werden entweder als miasmatisch-kontagiöse (Typhus, Cholera, gelbes Fieber, Pest, Hospitalbrand, Ruhr, Grippe u. a.) oder auch nur als verschleppbare miasmatische Krankheiten bezeichnet (Typhus, Cholera, gelbes Fieber).

Erkranken nur einzelne Menschen an ansteckenden oder miasmatischen Krankheiten, so spricht man von einem sporadischen Auftreten der Krankheit; erkranken dagegen an demselben Orte viele Menschen zu gleicher Zeit und in gleicher Weise, so nennt man die Krankheit eine epidemische (Epidemie, Volkskrankheit oder Seuche). Kehrt dieselbe Krankheit an ein und demselben Orte öfters wieder oder findet sie sich dort beständig, so heißt sie endemisch oder einheimisch (Endemie oder Landeskrankheit). Ist nun ein Miasma oder ein Kontagium vom menschlichen Körper aufgenommen worden, so vergeht immer erst eine gewisse Zeit, bevor die eigentliche Krankheit

ausbricht, während welcher das betreffende Krankheitsgift sich innerhalb des Körpers vermehrt und vervielfältigt. Man nennt diese Zeit die „*latente Periode, das Stadium der Latenz* oder der *Inkubation*"; sie ist bisweilen nur sehr kurz, kann aber auch Tage und Wochen dauern. Poröse, dunkle und rauhe Gegenstände scheinen Miasmen und Kontagien am leichtesten (wahrscheinlich auch in größter Menge) aufzunehmen und bei sich behalten zu können; *Krankenwärterinnen* sollten deshalb keine dunklen wollenen (Ordens-)Kleider tragen. Ueber die *Natur* der Kontagien und Miasmen, welche lange Zeit hindurch streitig war, haben die Forschungen des letztverflossenen Jahrzehnts höchst bemerkenswerte Aufschlüsse gebracht, aus denen hervorgeht, daß die meisten Infektionskrankheiten durch die Aufnahme mikroskopisch kleinster niederer Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien (s. S. 570) in das Blut veranlaßt werden. Man pflegt deshalb diese Krankheiten auch als *bacilläre Krankheiten* zu bezeichnen. Für eine ganze Reihe von Krankheiten (Milzbrand, Unterleibstyphus, wiederkehrender Typhus, Tuberkulose, Diphtheritis, Aussatz, Rotz, Cholera, Rose und andere) ist der Beweis für ihren parasitären Ursprung durch die experimentelle Züchtung der betreffenden Bakterien und ihre Uebertragung auf gesunde Individuen (s. S. 571) bereits erbracht; für andere ist die parasitäre Natur ihres Kontagiums sehr wahrscheinlich.

a) Von **ansteckenden** *Krankheiten* gibt es, wenn wir von den tierischen und pflanzlichen Schmarotzern (s. S. 630) absehen, eigentlich nur wenige offenbar ansteckende, wie: die Lustseuche (Syphilis), die Pocken und Masern, Scharlach und Keuchhusten, die Diphtheritis, die Augenentzündung der Neugeborenen, den Tripper, den wiederkehrenden und Flecktyphus; denn bei fast allen übrigen sog. kontagiösen Krankheiten (Unterleibstyphus, gelbes Fieber, Cholera, Pest u. a.) kommen miasmatische Einflüsse, insbesondere Verunreinigungen des Bodens (s. S. 544) mit in Betracht (weshalb sie wohl auch als miasmatisch-kontagiöse bezeichnet werden). Um aber durch ein Kontagium zu erkranken, muß nicht nur eine gewisse Disposition dazu vorhanden sein, sondern dasselbe muß auch in den Körper eingeführt werden, und dies geschieht entweder durch die Lungen oder durch die (wahrscheinlich verletzte) Haut und Schleimhaut. Mittels der Lungen werden *unmittelbar* oder *mittelbar*, d. h. durch Gegenstände, welche der Kranke benutzt hat (Kleider, Betten ꝛc.), die *flüchtigen*, d. h. die durch die Luft mitteilbaren Ansteckungsstoffe (Ausatmungsprodukte, Hautausdünstung), durch die Haut und Schleimhäute hingegen die *fixen*, d. h. an körperlichen Stoffen (Eiter, Exkrementen) haftenden Kontagien aufgenommen. Manche Kontagien erscheinen unter beiden Formen, manche stecken nur an, wenn sie der ihrer Oberhaut beraubten oder verletzten Haut oder Schleimhaut einverleibt werden. Um die *Ansteckung zu verhüten*, müssen die Gesunden, soweit sie nicht zur Pflege des Kranken nötig sind, unbedingt aus der Nähe des Kranken entfernt werden; ansteckende Kranke sollen in möglichst großen und gut gelüfteten Räumen untergebracht werden; aus überfüllten Wohnungen hingegen, welche sehr leicht zu Infektionsherden und dadurch Ursache zur epidemischen Verbreitung der betreffenden Krankheit

werden können, sind ansteckende Kranke, wenn irgend möglich, in Krankenhäuser zu überführen; weiterhin sind peinlichste und sorgsamste Reinlichkeit, gehörige Hautpflege durch Bäder und Waschungen und eine streng geregelte Lebensweise als beste persönliche Schutzmittel gegen Ansteckung zu bezeichnen. Um sich vor einer Ansteckung zu schützen, bleibt natürlich stets das beste Mittel, die Gelegenheit und den Ort zu meiden, wo Ansteckung möglich ist. Durch Desinfektions- oder Vernichtungsmittel (dies sind entweder starke chemische Agentien, besonders Schwefel- und Chlordämpfe, Sublimat, Karbolsäure, Kreolin, Lysol u. a.) oder heftige Hitze (kochendes Wasser, heißer Wasserdampf) sucht man das Kontagium zu zerstören oder doch seiner Fähigkeit anzustecken möglichst zu berauben.

Desinfektion im engeren Sinne ist also die Zerstörung von Ansteckungsstoffen, insbesondere der betreffenden spezifischen Krankheitserreger (Bakterien, siehe S. 570); sie geschieht bei toten Gegenständen durch Schwefel- oder Chlorräucherungen, durch gründliches Abwaschen mit siedendem Wasser oder starken Sublimat- oder Karbollösungen oder durch längere Einwirkung heißer Wasserdämpfe. Bezüglich der Chlor- und Schwefelräucherungen (s. S. 426) ist aber zu berücksichtigen, daß dieselben nur dann wirksam sein können, wenn sie in genügender Menge und hinreichend lange angewendet werden. Zur gründlichen Desinfektion eines Zimmers braucht man mehrere Pfund Schwefel (auf je 100 Kubikmeter Raum etwa drei Kilogramm), und die Chlorräucherungen müssen sehr stark und lange anhaltend einwirken, wenn die schädlichen Stoffe zerstört werden sollen. Bei Menschen, denen das Chlor schädlich ist und bei denen das einmal aufgenommene Kontagium wohl nicht mehr zerstört werden kann, wird die sofortige strenge Isolierung des Erkrankten und die Desinfektion seiner Effekten unentbehrlich bleiben. Im weiteren Sinne heißt Desinfektion überhaupt Zerstörung fauliger und übelriechender Ausdünstungen, welche nicht allein belästigen, sondern auch Krankheiten erzeugen können. Hierzu gebraucht man vorzüglich Sublimat, Karbolsäure, Kreolin und Lysol (s. S. 545), sodann Chlor- und Schwefelräucherungen. Weiteres über die Herstellung und Anwendung der verschiedenen Desinfektionsmittel s. S. 545.

Man spricht übrigens auch von Ansteckung, wo eine bloß sinnliche und geistige Mitteilung, sowie eine Nachahmung stattfindet; eine derartige Uebertragung von Krankheiten ist nicht selten, wie die ansteckende Eigenschaft des Gähnens, Hustens, Stotterns, mancher Krämpfe, des religiösen und politischen Fanatismus (wie der Geißler im Mittelalter, der Predigerkrankheit, Tischklopfer, Spiritisten und Geisterbeschwörer) beweist. — Alle ansteckenden Krankheiten können sehr leicht zu allgemeinen Volkskrankheiten oder Epidemien werden.

b) Die **miasmatischen** Krankheiten, wozu von vielen nur die Malariakrankheiten oder Wechselfieber gerechnet werden, weil es nur von diesen ganz zweifellos ist, daß sie nicht kontagiöser, sondern rein miasmatischer Natur sind; man kann sich einem Wechselfieberkranken nähern, ohne je von ihm angesteckt zu werden, aber man muß den Aufenthalt an gewissen Orten vermeiden, weil die Ursache des Wechselfiebers im Boden und in der Luft liegt. Gar oft werden, aber mit Unrecht, miasmatische Krankheiten für kontagiöse gehalten, d. h. wenn eine größere Anzahl von Menschen, die unter denselben schädlichen Luft- und Bodenverhältnissen leben, ganz auf dieselbe Weise erkranken, so meint man, sie hätten einander angesteckt. Dies ist aber ebensowenig der Fall, als wenn mehrere Personen ein und dasselbe Gift genießen und dann von denselben Vergiftungssymptomen befallen werden.

Miasma bezeichnet ein außerhalb des lebenden Organismus, im Boden erzeugtes (während Kontagium vom kranken Organismus erzeugtes), die atmosphärische Luft

verunreinigendes und so auf den Gesundheitszustand nachteilig einwirkendes Krankheitsgift. Am häufigsten entwickeln sich Miasmen durch Fäulnis organischer Körper, und zwar vorzugsweise in einem an organischen Substanzen (namentlich Pflanzenresten) reichen, zeitweilig überschwemmten und dann wieder oberflächlich austrocknenden Boden, namentlich bei Einwirkung höherer, die Fäulnis begünstigender Temperaturen. Wahrscheinlich handelt es sich auch hierbei um lebende organisierte Gärungserreger, um mikroskopisch kleinste Organismen der niedrigsten Art (Mikrobien), die sich in dem mit faulenden organischen Substanzen angefüllten Boden entwickeln, sodann mechanisch der Luft beimengen und durch ihre Einatmung und Ueberführung in das Blut die miasmatische Krankheit erzeugen und weiter verbreiten. Man unterscheidet folgende Miasmen: das Sumpfluftmiasma, auch häufig Malaria benannt, wohin auch das der Seeufer, Lagunen, Maremmen, Reispflanzungen, Flachsrösten gehört; das Erdbodenmiasma, mit dem der Urwälder, gewisser alter Städte u. dergl.; das Tierdunstmiasma, z. B. aus Kloaken, aus Orten, wo viel Fleisch fault, aus eingeschlossenen Räumen, wo viel gesunde und kranke Menschen zusammengedrängt sind, wie in Hospitälern, Lagern, Gefängnissen, Schiffen; das Luftmiasma, durch Wind zugeführt. Da die Luft der Träger der Miasmen ist, so können die Winde teils schädlichen Einfluß auf Epidemien ausüben, indem sie Miasmen zuführen und verbreiten, teils nützlich sein, indem sie dieselben durch Verdünnen unschädlich machen und vertreiben. Die Entstehung von Miasmen wird am ehesten durch zweckmäßige Drainage und Kultur des betreffenden Fieberbodens verhütet.

c) Die **epidemischen** Krankheiten (Volkskrankheiten, Seuchen, Epidemien) — welche von der verschiedensten Art sein können, da es nur wenig akute Krankheiten gibt, die nicht einmal epidemisch aufgetreten wären — verbreiten sich oft über einen großen Teil der Erde (Cholera, Pocken, Grippe) und kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder, jedoch das eine Mal mehr, das andere Mal weniger bösartig (Masern, Scharlach, Keuchhusten). Wenn sich eine solche Seuche über ein ganzes Land oder über größere Ländergebiete gleichzeitig verbreitet, so pflegt man sie wohl auch Pandemie oder pandemische Krankheit zu nennen. Die Ursachen solcher Volkskrankheiten sind in vielen Fällen wirkliche Ansteckungsstoffe (Kontagien, siehe S. 643), in anderen gewisse tellurisch-atmosphärische Verhältnisse (Erdbeben, Ueberschwemmungen, anhaltende Hitze und Trockenheit, abnormer Verlauf der Jahreszeiten) oder ungünstige politische und sociale Einflüsse (Hungersnot, Kriege, Handelskrisen); oft genug wirken auch mehrere dieser schädlichen Einflüsse zusammen. Eine Hauptquelle vieler gefährlicher epidemischer Krankheiten sind wahrscheinlich die faulenden Abgangsstoffe des (besonders kranken) Menschen (siehe S. 544). Je reinlicher die Menschen in Bezug auf die Entfernung dieser Stoffe sind, desto gesünder und länger ist ihr Leben. Auch das Grundwasser und die Grundluft (s. S. 543 und 544) besitzen einen nicht geringen Einfluß auf die Entstehung von Epidemien. Um Volksseuchen in ihrer Ausbreitung einzuschränken und zu verhindern, müssen die Menschen nach einer größeren Reinheit der Luft trachten, ihre Wohnungen gehörig lüften und rein halten, für gutes Trinkwasser sorgen, die Armen durch gesunde Wohnungen, Volksbäder, Nahrung (Volksküchen, s. S. 417), Kleidung und Feuerung unterstützen, die Krankenwäsche und Zimmer gründlich desinfizieren, die Exkremente möglichst unschädlich machen (s. S. 545) und namentlich die unbemittelten Kranken aus ihren unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen in öffentliche Anstalten schaffen. Am besten sichert man sich

natürlich vor epidemischen Krankheiten, wenn man die Orte, wo dergleichen herrschen, vermeidet; direkte Schutzmittel dagegen gibt es nicht.

Epidemien (Volkssеuchen) werden durch Kontagien oder durch Miasmen oder überhaupt durch schädliche Einflüsse von seiten der Witterung, Temperatur, Jahreszeit, Nahrung (z. B. Trichinen) u. dergl. bedingt. Doch scheint zu ihrem Entstehen bei der Bevölkerung eine besondere Geneigtheit zum Ergriffenwerden von der gerade herrschenden epidemischen Krankheit vorhanden sein zu müssen, und diese wird von den Aerzten als Krankheitskonstitution oder -Genius bezeichnet. Bisweilen wird eine epidemische Krankheit, nachdem sie erst eine größere Anzahl von Menschen ergriffen hat, ansteckend (z. B. der Typhus); gewisse Epidemien kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder (wie die Cholera in Indien), jedoch einmal mehr, das andere Mal weniger bösartig; manche Seuchen wandern fast über die ganze Erde (z. B. Cholera, Grippe). Die Dauer einer Epidemie ist sehr verschieden, sie hört schließlich nach und nach von selbst auf; gewöhnlich dauert sie desto kürzere Zeit, je heftiger sie auftrat, d. h. je mehr Individuen (die in der Regel nur einmal davon befallen werden) sie gleich anfangs ergriff. Bisweilen macht sich aber eine epidemische Krankheit an Orten, wo sie einwanderte, heimisch oder endemisch (Pocken, Scharlach). Die Schutz- und Hilfsmittel gegen Epidemien bestehen hauptsächlich in Verbesserung der Lage, Nahrung, Kleidung und Wohnung der ärmeren Volksklassen, weil diese bei allen Seuchen am ärgsten befallen werden und den Herd abgeben, in welchem die Seuche sich nährt und zur Bösartigkeit (Ansteckungsfähigkeit) steigert.

d) Unter den **endemischen** Krankheiten (einheimischen oder Landeskrankheiten) sind die durch Sumpfluft erzeugten Wechsel- und Malariafieber die häufigsten. Wer Malariagegenden nicht vermeiden kann, sondern darin leben muß, der vermeide, besonders wenn er nicht acclimatisiert ist (s. S. 554), die feuchte und nebelige Abend- und Nachtluft, sowie den Morgentau oder, wenn er sie nicht vermeiden kann, so erhalte er sich in steter Bewegung. Er trage ein langes wollenes Unterjäckchen auf dem bloßen Leibe, nehme öfters ein warmes Bad, vermeide Durchnässungen und Erkältungen, lege sich nicht auf die bloße Erde (schlafe nicht im Freien), nehme seine Wohnung so hoch als möglich, lebe nüchtern und diät, vermeide Excesse jeder Art, sowie den Genuß schwerverdaulicher Früchte und Fische. Er gehe nicht mit nüchternem Magen aus dem Hause, trinke kein unreines Wasser (oder reinige dasselbe vorher durch Abkochen oder Filtrieren durch Sand, Kohle, poröse Thongeschirre) und setze stets etwas Wein, Rum oder dergl. zum Trinkwasser (s. S. 340).

Endemien (einheimische oder Landeskrankheiten) verbreiten sich wie die Epidemien über viele Menschen, aber nur an ganz bestimmten Teilen eines Landes; sie sind also an gewisse Orte gebunden. Die Endemie kann entweder dem betreffenden Landstriche ganz eigentümlich sein (anderwärts gar nicht vorkommen) oder auch in anderen Gegenden (mit demselben Charakter) gefunden werden. So sind in Niederungen mit Sümpfen die Wechselfieber, auf vielen Gebirgen die Kröpfe, in engen, eingeschlossenen Thälern der Kretinismus, in den Tropenländern die Leberkrankheiten endemisch. Die Ursachen endemischer Krankheiten können sein: klimatische Einflüsse, die Temperatur, der Luftdruck, die herrschenden Winde, der Wassergehalt der Luft, die Ausdünstung des Bodens, das Trinkwasser, die Nahrung, Wohnung und Beschäftigung. Endemien werden bisweilen zu Epidemien und zwar entweder dadurch, daß sich ein Kontagium entwickelt, was die Krankheit weiter verschleppt, oder es werden Miasmen in andere Gegenden ausgebreitet. Auch bei Endemien liegt sehr oft der Grund ihres Entstehens in Unwissenheit und Nachlässigkeit der Menschen.

Die wichtigsten Infektionskrankheiten sind folgende:

1. **Unterleibs-** oder **Abdominaltyphus**, von den Laien schlechtweg als

Nervenfieber, oft auch als gastrisch-nervöses Fieber bezeichnet. Mit dem Namen „Typhus“ oder „Nervenfieber“ werden mehrere Infektionskrankheiten benannt, welche in der Regel mit sehr heftigen Fiebererscheinungen (s. S. 566) und schweren nervösen Symptomen (s. S. 567) verbunden sind. Die Wissenschaft unterscheidet drei verschiedene Formen des Typhus: den Unterleibs- oder Abdominaltyphus (Typhus abdominalis, Darmtyphus), den Ausschlags- oder Flecktyphus (Typhus exanthematicus, exanthematische Form des Typhus) und den Rückfallstyphus oder das wiederkehrende Fieber (Febris recurrens). Jedes dieser drei Nervenfieber entsteht durch eine ganz bestimmte, specifische Bakterienart (s. S. 570).

Fig. 123.

Typhusbacillen, künstlich gefärbt und 1000 mal vergrößert.

Der Unterleibs- oder Abdominaltyphus gehört zu den verbreitetsten Infektionskrankheiten, denn er kommt in allen Teilen der Welt (am häufigsten aber in den gemäßigten Zonen, sowie in den großen Städten) und in allen Lebensaltern (am häufigsten bei kräftigen Individuen in den Jünglings- und Mannesjahren) vor. Er entsteht durch die Aufnahme specifischer Bakterien, der sog. Typhusbacillen (siehe Fig. 123), in den Dünndarm, wo dieselben entzündliche Schwellungen der Drüsen, insbesondere der sog. Peyerschen Haufen (s. S. 215), und schließlich mehr oder minder umfangreiche Geschwüre (Typhusgeschwüre) der Darmschleimhaut veranlassen, welche bei günstigem Verlauf der Krankheit in der vierten Woche unter Narbenbildung verheilen. Die Typhusbacillen sind kleine kurze, etwas plumpe Stäbchen, welche bei der Zersetzung und Fäulnis organischer Stoffe, besonders tierischer und menschlicher Exkremente, am besten gedeihen und gelegentlich auch bei mangelhafter Anlage der Abtritt- und Düngergruben die Brunnen verunreinigen können, von wo aus sie entweder vermittelst des Trinkwassers weiter verbreitet werden oder sich, vorzugsweise beim Sinken des Grundwassers, der Luft mitteilen (s. S. 543). Dürftige und unpassende Nahrung, niederdrückende Gemütsstimmung (Gram, Sorge, Not, Furcht), bedeutende Strapazen und übermäßige Geistesanstrengungen steigern übrigens die Empfänglichkeit für den Darmtyphus. Merkwürdig ist, daß das Nervenfieber solche Kranke, die schon einmal von ihm befallen waren, äußerst selten wieder befällt; auch Schwangere, Wöchnerinnen und Stillende sind ziemlich sicher vor ihm. Immer ist der Unterleibstyphus als eine sehr hinterlistige Krankheit zu betrachten, deren Ausgang niemals mit Sicherheit im voraus zu bestimmen ist. Man verliere bei ihm niemals die Hoffnung auf Genesung, sei aber auch nicht zu vertrauensvoll oder gar sorglos; nicht selten zieht ein anscheinend leichter Typhus den Tod nach sich, während ein sehr hochgradiger glücklich abläuft.

Die Krankheitserscheinungen beim Unterleibsnervenfieber zeigen eine so große Verschiedenheit in ihrer Art und ihrem Grade, daß es oft schwierig für den Arzt ist, diese Krankheit, zumal in ihrem Anfangsstadium, mit Sicherheit zu erkennen, obschon die Temperaturmessung zur Erkennung derselben wesentliche Dienste leistet. Die Krankheit beginnt zumeist mit allmählich zunehmender Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Fieber. Der Stuhl ist gewöhnlich in den ersten Tagen angehalten, doch tritt allmählich Durchfall ein; bald werden die Kranken bettlägerig. Charakteristisch für den Fieberverlauf des Anfangsstadiums ist, daß die Temperatur in der Regel allmählich staffelförmig ansteigt, so daß sowohl die Morgen- wie die Abendtemperatur jedes Tages um 1 bis 1,5° C. höher ist als am vorhergehenden Tage. In der zweiten Woche nimmt das Fieber beträchtlich zu (bedeutende Vermehrung der Pulsschläge bis auf 150 und darüber, besonders beim Aufrichten des Kranken, und gesteigerte Körperwärme bis zu 41,5° C.; dabei ist die letztere des Abends in der Regel 0,5 bis 1° C. höher als am Morgen). Hierzu gesellen sich große Hinfälligkeit, Anschwellung der Milz (welche der Arzt nur durch Beklopfen der Milzgegend zu erkennen imstande ist) und spärliche hirsekorngroße rote Flecke (Roseolen) auf Brust und Bauch, die nach einigen Tagen schon wieder verschwinden; der Durchfall, bei welchem dünne erbsgelbe Stühle entleert werden, wechselt nicht selten mit Verstopfung. Immer sind ausgesprochene nervöse Symptome vorhanden: die

Kranken sind benommen und teilnahmlos, schlummern entweder fortwährend und delirieren leise vor sich hin oder sind in beständiger Aufregung und heftigstem Fieberdelirium, sehen fremde Personen, mit denen sie heftig sprechen, machen Versuche aus dem Bett zu springen, ja es ist wiederholt vorgekommen, daß die Kranken in einem unbewachten Augenblick im Fieberdelirium an das Fenster eilten und sich hinausstürzten, weshalb man sie keinen Augenblick unbewacht lassen darf. Nicht immer sind die nervösen Störungen so ausgesprochen; bisweilen ist nur ein schlummersüchtiger Zustand vorhanden. Als ganz unbestimmte Erscheinungen beim Unterleibstyphus sind anzusehen: herumziehende (gewöhnlich für rheumatisch erklärte) Gliederschmerzen, katarrhalische Symptome (Nasenbluten, Luftröhrenkatarrh) und Verdauungsstörungen (bei belegter trockener Zunge mit roten Rändern und roter Spitze); bisweilen geben die im Darmkanal befindlichen Geschwüre Veranlassung zu mehr oder minder erheblichen Darmblutungen sowie zu der gefährlichen Durchbohrung der Darmwand, welche das Leben des Kranken ernstlich bedrohen können.

Der Verlauf des Unterleibstyphus dauert ungefähr vier bis sechs Wochen, doch häufig auch darüber, nur selten darunter; doch kommen auch zweifellos typhöse Erkrankungen vor, die nur wenige Tage oder ein bis zwei Wochen währen und den Kranken nicht bettlägerig machen (sog. Abortivtyphus oder ambulanter Typhus). Die Genesung erfolgt stets langsam unter Beruhigung des Pulses, Reinigung der Zunge, Wiederkehr des Schlafes, des Appetites und normalen Stuhles, Wiederzunehmen des Fleisches und Körpergewichts. Häufig fallen dabei die Haare aus, erneuern sich aber allmählich. Bisweilen folgt in der Genesung eine erneute Ablagerung von Typhuskeimen im Darm (sog. Typhusrecidiv) und setzt den Kranken erneuten Gefahren aus.

Die Vorbeugung bei herrschenden Typhusepidemien besteht hauptsächlich in: Herstellung und Erhaltung einer guten Luft (gehörigem Luftwechsel, besonders in den Schlaf- und Krankenzimmern); äußerster Reinlichkeit sowohl der einzelnen Personen, als auch der Wohnungen; Reinhaltung der Brunnen, welche nicht mit Abtritten oder Düngergruben in Verbindung stehen dürfen; sorgfältiger Desinfektion (s. S. 545) und Entfernung aller fauligen und übelriechenden Substanzen, namentlich der Exkremente; Vermeidung von Ueberfüllung der Wohnungen mit gesunden und noch mehr mit kranken Personen; in Sorge für gute, leicht verdauliche Kost, reines Trinkwasser, gesunde Wohnung (besonders gefährlich können in die Wohnung eindringende Abtrittsgase werden) und gehörige Kleidung; in Vermeidung aller Exceſſe (also Führung einer geregelten Lebensweise in jeder Hinsicht) und in Beruhigung des Gemüts (Heiterkeit und Furchtlosigkeit). Die Exkremente der Typhuskranken sind sogleich mit Karbolpulver, Sublimat, Chlorkalk oder roher Salzsäure zu versetzen und wenn möglich in frisch gegrabene Gruben zu schütten, die bald wieder mit Erde bedeckt werden; müssen sie in Abtritte gebracht werden, so ist reichliche Wasserspülung oder starker Zusatz von Chlorkalk oder Karbolsäure erforderlich; die Wäsche der Typhuskranken ist sofort nach ihrer Beschmutzung in Behälter mit Schmierseifenlauge (15 Gramm Schmierseife auf 1 Liter lauwarmen Wassers) unterzutauchen, dann mit derselben an einem passenden Ort eine halbe Stunde lang zu kochen und endlich wie gewöhnlich zu waschen. Betten, Matratzen, Decken, Kleider u. dergl. sind nach beendeter Krankheit in mit Sublimatlösung (1 Teil auf 5000 Teile Wasser) getränkte Laken oder Tücher einzuhüllen und einer Desinfektionsanstalt zu übergeben, um sie dort durch überhitzten Wasserdampf gründlich desinfizieren zu lassen. Die Wände des Krankenzimmers sind vor der Wiederbenutzung gründlich mit weichem Brot abzureiben, in welchem die Krankheitsstoffe am besten haften bleiben (natürlich ist das hierzu benützte Brot mit den Pilzkeimen sofort zu verbrennen); die Fußböden, Fenster, Möbel und Gerätschaften sind mit der obengenannten Sublimatlösung abzureiben und dann sofort mit der Schmierseifenlauge abzuseifen. Erst dann darf das Zimmer wieder in Gebrauch genommen werden. Alle Angehörigen eines Typhuskranken, welche nicht die Wartung desselben zu besorgen haben, sollen unbedingt dessen Nähe meiden. Das sicherste Präservativmittel ist jedenfalls, baldmöglichst sich aus der Gegend zu entfernen, wo der Typhus herrscht, und nach einem typhusfreien Orte überzusiedeln.

Die Behandlung typhöser Kranker braucht fast nur eine diätetische zu sein. Auf den günstigen Verlauf der Krankheit üben augenscheinlich einen wesentlichen Ein-

fluß: frische und reine Luft, größte Reinlichkeit und öfterer Wechsel der Bett- und Leibwäsche, kühle Abwaschungen und Einwickelungen, bei hohem Fieber auch laue Bäder des ganzen Körpers (durch welche die Gefahren des Typhus wesentlich vermindert werden), strengste Ruhe der Sinne, des Geistes und Gemütes, sowie gelind nährende und leicht verdauliche Speisen und Getränke. Uebrigens dürfte es bei der Behandlung des Typhus, einer in ihrem Verlaufe wohl nicht aufzuhaltenden und den erkrankten Organismus äußerst erschöpfenden Krankheit, hauptsächlich darauf ankommen, die Kräfte des Kranken gehörig zu unterstützen, damit er den Kampf mit der Krankheit siegreich bestehen könne. Sicherlich sind schon viele Typhuskranke nur deshalb zu Grunde gegangen, weil sie auf eine zu karge Diät gesetzt wurden und weil man glaubte, daß sie erst dann kräftige Nahrung bekommen dürften, wenn sie Appetit darauf bekämen. Die Diät beim Typhus ist die oben S. 582 angegebene Fieberdiät; zur Unterstützung der Kräfte dienen konzentrierte Fleischbrühen, Beeftea, Valentines Fleischsaft und Brands Fleischessenz (s. S. 584). Erst während des fieberfreien Stadiums darf nur allmählich und vorsichtig zu einer mehr stärkenden Diät (s. S. 584) übergegangen werden. Nicht genug kann in der Wiedergenesung vor Excessen im Essen, vor schwer verdaulichen, blähenden, erhitzenden und reizenden Speisen und Getränken gewarnt werden; auch sind alle Nahrungs- und Genußmittel mit Körnern, Kernchen, Schalen, Hülsen u. dergl. zu meiden, weil durch eine solche Nahrung die Typhusgeschwüre im Darme in ihrem Verheilen gestört und eine lebensgefährliche Durchlöcherung der Darmwand veranlaßt werden kann.

2. Der **Flecktyphus** oder **Ausschlagstyphus** (Fleckfieber oder exanthematischer Typhus) ist eine äußerst ansteckende Krankheit, deren Ausbreitung namentlich durch enges Beisammenwohnen, schlechte Luft, Hunger und Elend (daher auch die Namen Hunger-, Kriegs-, Schiffs-, Kerker- und Lazarettypus) begünstigt wird und welche wiederholt in Gegenden, wo ein großer Teil der Bevölkerung in Not lebt (Irland, Oberschlesien, Polen, Ostpreußen), große Verheerungen angerichtet hat. Das Krankheitsgift des Flecktyphus kann durch Kleider und solche Personen verschleppt werden, die den Kranken besucht haben, ohne selbst zu erkranken. Die Krankheit beginnt zumeist mit großer Hinfälligkeit, Schüttelfrost und sehr hohem Fieber (40 bis 41°); am dritten bis fünften Tag entstehen zahlreiche rote masernähnliche Flecken (Petechien) auf der Haut des ganzen Körpers mit Ausnahme des Gesichts, und unter anhaltendem Fieber versinkt der Kranke in eine tiefe Betäubung, aus der er erst im Anfang der dritten Woche unter Schweißausbruch und Schwinden des Fiebers erwacht. Häufig schließen sich schwere Nachkrankheiten, besonders Lungen- und Brustfellentzündungen an, und gewöhnlich gehen Wochen, selbst Monate darüber hin, ehe der Kranke imstande ist, das Bett zu verlassen und im Zimmer umherzugehen. Die Behandlung des Flecktyphus gleicht im wesentlichen derjenigen des Unterleibstyphus.

3. Der **Rückfallstyphus** oder das **wiederkehrende Fieber** (Febris recurrens), eine sehr ansteckende Infektionskrankheit, die sich gleich dem Flecktyphus vorwiegend bei schlechtgenährten, in ungünstigen äußeren Verhältnissen lebenden Individuen entwickelt und sich durch zwei heftige, fünf bis sieben Tage dauernde Fieberanfälle kennzeichnet, welche durch eine längere (meist sechs bis acht Tage währende) fieberfreie Pause voneinander getrennt sind. Während der Fieberanfälle finden sich im Blute der Kranken konstant zahllose, sehr dünne, korkzieherartig gewundene Spaltpilze (Spirillen), die nach Ablauf des Fieberanfalls wieder verschwinden und ohne Zweifel als die Träger des Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Behandlung ist gleichfalls vorwiegend eine diätetische.

4. Die **Pest** (orientalische Pest, Beulen- oder Bubonenpest) ist eine außerordentlich ansteckende, teils dem Typhus, teils dem Milzbrand (s. S. 629) ähnliche fieberhafte Infektionskrankheit, welche mit schwerer Erkrankung und Vereiterung der Lymphdrüsen (besonders in den Weichen, sog. Pestbeulen) und mit der Bildung von brandigen Blutgeschwüren (Pestkarbunkeln) einhergeht und rasch zu Blutzersetzung und hochgradigem Verfall der Kräfte führt. Die Dauer der Krankheit beträgt im Durchschnitt sechs bis zehn Tage, bisweilen erfolgt jedoch schon in den ersten 24 Stunden der Tod unter den Erscheinungen der intensivsten Blutvergiftung.

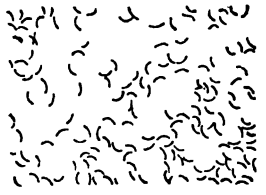
In günstig verlaufenden Fällen tritt unter Eiterung und Aufbruch der Beulen und langsamer Abstoßung der Brandschorfe allmählich Genesung ein, die jedoch häufig Wochen und Monate in Anspruch nimmt. Die Pest kommt epidemisch im Oriente, besonders in Aegypten (zwischen Dezember und März) vor, von wo aus sie sich manchmal nach Asien und Afrika hinein, bisweilen auch nach der Türkei, nach Rußland und nach den Küstenländern des Mittelländischen Meeres ausbreitet; ihr Ansteckungsstoff entwickelt sich in den überall dort massenhaft angesammelten faulenden organischen Substanzen, namentlich menschlichem und tierischem Unrat, und wird nicht bloß durch direkte Berührung, sondern auch durch die von den Kranken benutzten Betten, Wäsche und Kleidungsstücke, in geringeren Entfernungen auch durch die Luft übertragen und an bis dahin pestfreie Orte verschleppt. Wer in Pestgegenden lebt, sondere sich so viel als möglich von den unreinlichen Volksklassen ab, vermeide den Verkehr mit Pestkranken und hüte sich sorgfältig vor Excessen jedweder Art. Bei der Behandlung der Pest spielen natürlich eine gute reine Luft (ausgiebige Ventilation) und frisches reines Wasser (innerlich und äußerlich angewendet) die Hauptrollen; läßt das Fieber nach, so ist beizeiten für Darreichung einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost zu sorgen.

5. Das **gelbe Fieber** herrscht epidemisch in den größeren volkreichen Hafenstädten der Tropenländer, besonders Westindiens. Es kommt nur an Küsten und Flußufern, auf angeschwemmtem Boden vor; nach Gebirgsgegenden (ein oder mehrere tausend Fuß über dem Meere) kann es nicht verschleppt werden, wohl aber, wie es scheint, nicht bloß durch Menschen, sondern auch durch tote Gegenstände in andere Seestädte. Die Krankheit befällt fast nur Europäer, besonders die Neuangekommenen und die Männer (zwischen dem fünfundzwanzigsten und vierzigsten Jahre), hauptsächlich dann, wenn diese eine dem Klima nicht angepaßte Lebensweise führen (s. S. 554,) den Magen mit Fleischspeisen und unverdaulichen Früchten überladen, in geistigen Getränken schwelgen, sich erkälten und nicht gehörig auf reine Luft und Reinlichkeit halten. Das gelbe Fieber verläuft gewöhnlich sehr schnell, indem seine Dauer zumeist nur drei bis zehn Tage beträgt; es beginnt gewöhnlich mit einem heftigen Schüttelfrost, an welchen sich eine schnelle und beträchtliche Steigerung der Körpertemperatur und des Pulses anschließt; dazu gesellen sich lebhafte Schmerzen in den Weichen und Gliedern, Nasenbluten, Appetitlosigkeit, Erbrechen und Stuhlverstopfung, sowie große Unruhe und Mutlosigkeit. Nach einer vorübergehenden scheinbaren Besserung erfolgen dann gewöhnlich ein plötzliches Sinken der Körpertemperatur und ein auffallend rascher Verfall der Kräfte, eine intensiv gelbe Verfärbung der Haut, heftiges Bluterbrechen, Harnverhaltung und unter den Erscheinungen zunehmender Blutzersetzung (Delirien, Krämpfen, Schlafsucht) der Tod. Erfolgt Genesung, so vergehen immer Wochen, ehe die Kranken in den Vollbesitz ihrer Kräfte gelangen. Die Uebersiedelung in Berggegenden schützt sicher vor dem gelben Fieber. Wer nicht übersiedeln kann, suche, wenigstens für die Nacht, eine ländliche, höher gelegene kühle und luftige Wohnung; er vermeide die oben angeführten Excesse, halte besonders auf gute Luft und Reinlichkeit und schlafe nicht im Freien, besonders nicht auf sumpfigem Erdboden. Dem Kranken nützen am meisten frische Luft und frisches Wasser (äußerlich und innerlich); im Beginn der Krankheit Abführmittel (am besten Ricinusöl); gegen das Erbrechen Eispillen und Morphiumeinspritzungen; in der Wiedergenesung kräftige, leicht verdauliche Nahrung und alter guter Wein.

6. Die **asiatische** oder **epidemische Cholera** (cholera morbus, vom hebräischen chole-ra, die „böse Krankheit"), eine in Indien einheimische Seuche, die im ersten Drittel unseres Jahrhunderts das erste Mal Europa erreichte und sich seitdem wiederholt epidemisch ausbreitete, und bei welcher das Blut äußerst schnell einen großen Teil seines Wassers, zunächst nach dem Dünndarme, dann auch nach dem Dickdarme und dem Magen hin verliert und, dadurch eingedickt, in seinem Laufe und seiner Thätigkeit, vorzüglich in Bezug auf die Absonderungen und Wärmeentwickelung, sehr gestört wird. Der Ansteckungsstoff der Cholera befindet sich in den Ausleerungen der Kranken, kann mit diesen auf und in andere Personen und die mannigfachsten Gegenstände (Wäsche, Kleider, Speisen, Wasser, Milch und andere Getränke) geraten, mit denselben leicht nach anderen, bis dahin von der Seuche verschonten

Gegenden verschleppt werden und hier die Cholera zum Ausbruch bringen. Besonders leicht wird die Krankheit von solchen Kranken, die nur an leichter Choleradiarrhöe (sog. Cholerine) leiden, nach anderen, oft weit entfernten Orten weiter verbreitet.

Fig. 124.



Cholerabacillen, 600mal vergrößert.

Die Cholera, welche bald mit, bald gegen den Wind wandert, in allen Klimaten bei den verschiedensten Temperatur- und Feuchtigkeitsgraden der Luft auftritt, sowie alle Klassen und Geschlechter heimsucht, folgt in ihrer Verbreitung überall (in Indien, Rußland, Europa) ganz auffallend den Verkehrswegen; sie geht regelmäßig mit dem Zuge nicht nur der Karawanen und Kriegsheere, sondern auch der Schiffe und Eisenbahnen. Das Choleragift selbst besteht, wie Robert Koch im Jahre 1883 entdeckte, in eigentümlichen, mikroskopisch kleinsten, kommaähnlich gestalteten Spaltpilzen, den sog. Komma- oder Cholerabacillen, welche sich regelmäßig im Darminhalt und in der Darmwand der Kranken in großer Menge vorfinden und durch deren Uebertragung man bei gesunden Tieren experimentell die Cholera hervorrufen kann. Trockenheit ist der größte Feind der Kommabacillen; ein halbstündiges Erwärmen auf 60° C. sowie Austrocknen wenige Tage hindurch genügt zu ihrer Vernichtung. Ebenso reicht die Einwirkung einer zweiprozentigen Karbolsäure- oder einer Sublimatlösung (1 : 1000) zu ihrer Abtötung hin. Wichtig ist, daß die Cholerabacillen auch durch den sauren Magensaft des gesunden Magens zu Grunde gehen (s. S. 571).

Es ist nun interessant, daß selbst der lebhafteste Verkehr an manchen Orten keine Choleraepidemie hervorruft, während sie hinwiederum oft an Orten ausgebrochen ist, deren Verkehr mit choleratranken Gegenden äußerst gering war. Diese Erfahrung läßt sich durch eine andere Thatsache sehr leicht erklären: es schließt nämlich kompakter Felsengrund der Häuser die weitere Entwickelung der Bacillen und damit das Entstehen einer Ortsepidemie aus. In einzelnen Häusern kann hier allerdings manchmal die Cholera vorkommen (besonders infolge mangelhafter Reinlichkeit), aber nie wird eine Ortsepidemie daraus entstehen. Wie es sonach eine Bodenbeschaffenheit gibt, welche die Entwickelung einer Ortsepidemie absolut hindert, so gibt es auch Verhältnisse des Bodens, in deren Folge eine Epidemie konstant sich schneller oder langsamer, heftiger oder gelinder entwickelt und einen kürzeren oder längeren Verlauf nimmt. So unterstützt im allgemeinen die Feuchtigkeit des Bodens und dessen Durchtränkung mit faulenden Auswurfsstoffen die Weiterentwickelung der Krankheit. Auf diese Weise werden dann schmutzige und feuchte Stadtviertel und Häuser Infektionsherde. Ferner zeigt es sich deutlich, daß an tieferen und feuchteren Stellen meist die Entwickelung heftiger und der Verlauf rascher ist, als an höher und trockener gelegenen. Das Steigen und Fallen des Grundwassers (s. S. 543) besitzt gleichfalls einen deutlichen Einfluß auf das Entstehen der Cholera. In der Wüste und auf der See stirbt die Cholera bei einer längeren Reise aus, weil die Verhältnisse (in der Wüste der trockene Boden) der Wiedererzeugung ihres Giftes nicht günstig sind. Da die Luft in den Häusern mit der Boden- und Grundluft (siehe S. 544) in ununterbrochenem Verkehr steht, so nimmt sie auch die schädlichen Gase auf, welche sich bei der Zersetzung organischer Substanzen (besonders Exkremente) im Boden bilden; ebenso können durch diese faulenden Stoffe die Brunnen verunreinigt werden, weshalb das Eindringen der Exkremente in den Boden vermieden und ihre Zersetzung möglichst durch Desinfektion (s. S. 545) verhindert werden muß.

Die Cholera befällt Menschen jeden Alters und Standes, Gesunde wie Kranke, am häufigsten aber Personen, welche unregelmäßig leben (besonders Schlemmer und Säufer) und solche, die schlecht genährt sind und sich nicht schonen können (Arme). Vorboten hat diese Krankheit in der Regel gar nicht, höchstens stellt sich vor ihrem Ausbruche Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Neigung zum Durchfall (leichte Diarrhöe, Cholerine), allgemeines Uebelbefinden und veränderte Gesichtsfarbe ein. Die Krankheitserscheinungen bei der Cholera sind folgende: der Durchfall ist wohl das erste

Symptom; er ist schmerzlos und beginnt meistens in der Nacht. Das Entleerte wird hierbei sehr bald ganz wässerig, geruchlos, weißlichgrau und reiswasserähnlich. Das Erbrechen, welches in der Regel erst einige Zeit nach dem Durchfalle auftritt, aber auch recht wohl fehlen kann, entleert zuerst den gerade vorhandenen Inhalt des Magens, das Genossene, dann Schleim und Galle, schließlich jedoch ebenfalls reiswasserähnliche Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit, welche durch den Stuhl und das Erbrechen aus dem Darmkanale und Magen entfernt wird, stammt aus dem Blute und enthält deshalb außer Wasser auch noch andere Blutbestandteile (Eiweiß, Salze), sowie eine große Menge von Oberhautpartikelchen der Darmschleimhaut. Bisweilen, in den schwersten und schnell tödlichen Krankheitsfällen, bei der sog. trockenen Cholera, kommt es gar nicht zur Entleerung der reiswasserähnlichen Flüssigkeit, sondern dieselbe häuft sich im gelähmten Darme und Magen an. Es ist leicht einzusehen, daß infolge des großen Wasserverlustes das Blut eindicken muß, und dies zeigt sich auch beim Aderlassen und in den Leichen ganz deutlich. Daß aber eingedicktes Blut nur mit Mühe durch das Herz vorwärts getrieben werden und nicht mehr so flott, besonders durch die feinen Haargefäßchen fließen kann, versteht sich wohl von selbst. Daher kommt es denn, daß der Puls (des Herzens und der Pulsadern), welcher anfangs gewöhnlich beschleunigt ist (bis zu 140 Schlägen), nach und nach in dem Grade, als die Wasserentleerung und Eindickung des Blutes sich steigert, immer langsamer und schwächer wird, bis er endlich gar nicht mehr zu fühlen ist. Mit der Eindickung des Blutes und dem geschwächten Kreislauf steht auch die geringere Entwickelung der Eigenwärme, sowie die bläuliche Färbung (Cyanose) der Haut im Einklange. Alle Absonderungen aus dem Blute, welche des Wassers ganz besonders bedürfen, müssen natürlich bei dem angegebenen Zustande des Blutes und der Cirkulation verringert und endlich ganz aufgehoben werden. Daher schreibt sich denn die große Trockenheit der Haut, der Augen, der Nase, der Zunge und Mundhöhle (der große Durst), des Kehlkopfs (die rauhe, heisere, schwache und klanglose Stimme) und der Lungen (das beschwerliche Atmen mit beängstigendem Drucke auf der Brust). Die Harnabsonderung ist aus demselben Grunde äußerst sparsam oder ganz aufgehoben. Es wäre ferner wunderbar, wenn bei einem solchen Blutzustande die Ernährung und Thätigkeit des Muskel- und Nervensystems ordentlich vor sich gehen sollte. Dies ist aber auch nicht der Fall, denn im Muskelsysteme treten anfangs Krämpfe (besonders in den Waden und Bauchmuskeln), später Schwäche und Lähmungen auf; die Affektion des Nervensystems gibt sich durch widernatürliche Empfindungen (besonders von innerer großer Hitze) und Schmerzen mancherlei Art, Sinnestäuschungen, große Gleichgültigkeit und Unbesinnlichkeit zu erkennen. Das Gesicht ist verfallen, bläulichgrau, die Augen tiefliegend, matt, trocken und von bläulichen oder dunkelblaugrauen Ringen umgeben, die Nase schmal, spitzig und kalt; die Schläfen- und Backengegend vertieft und kühl; die Lippen trocken, bläulich oder mit zähem Schleime überkleidet. — Im Verlaufe der Cholera lassen sich deutlich zwei Perioden unterscheiden, und zwar die erste oder die Periode der Kälte und die zweite oder die der Wärme (wenn nämlich die Krankheit nicht in der Kälteperiode tötete). Im ersteren oder Kältezeitraume ist neben dem Durchfalle und Erbrechen das Sinken der Körperwärme, sowie das Schwinden des Pulses, die bläuliche Färbung und Trockenheit das Charakteristische. Je weniger hier vom Pulse zu fühlen ist, desto gefährlicher ist der Zustand, jedoch genesen auch noch viele von den Kranken, deren Puls schon unfühlbar war. Der zweite oder Wärmezeitraum charakterisiert sich durch die Rückkehr der Körperwärme, das Heben oder Deutlichwerden des Pulses, das Wiedererscheinen der Absonderungen, vorzüglich der Harn- und Schweißabsonderung. Ein sehr günstiges Zeichen in dieser Periode ist es, wenn die Hautwärme allmählich wiederkehrt und der Patient nicht plötzlich in große Hitze und starken Schweiß verfällt. Am wichtigsten ist jedoch die Wiederkehr der Harnausscheidung. Die Dauer der Krankheit ist sehr verschieden, denn sie kann sich bloß auf Stunden und Tage beschränken, wie auch auf Wochen ausdehnen. Die Kälteperiode ist stets weit kürzer, als der Hitzezeitraum. Mitunter verläuft der letztere nach Art eines Typhus und wird dann wohl auch als Choleratyphoid bezeichnet.

Daß eine große Menge von Schutzmitteln gegen die Cholera empfohlen und

ohne Erfolg gebraucht worden sind, versteht sich wohl von selbst. Das beste Schutzmittel bleibt es natürlich immer, wenn man den von der Cholera befallenen Ort beizeiten verläßt und in eine gesunde Gegend übersiedelt. Geht dies nicht, dann vermeide jedermann alles, was ihm erfahrungsgemäß Durchfall oder Erbrechen verursacht. Sodann geht nichts über eine Bauchbinde, die aber ja nicht während der Nacht abzulegen ist, wo der Bauch am leichtesten kalt werden kann. Denn Diätfehler und Erkältungen des Bauches, vorzugsweise in der Nacht, scheinen den Ausbruch der Cholera besonders zu begünstigen. Auch die Füße sind warm zu halten. Weshalb aber gerade Diätfehler die weitere Entwickelung der Cholerabacillen und damit den Ausbruch der Krankheit begünstigen, wurde schon oben S. 571 angeführt. Man vermeide deshalb während einer Choleraepidemie sorgsam jedweden Diätfehler; selbstverständlich sorge man auch bezüglich der Nahrung dafür, daß man nichts genießt, was aus Choleralokalitäten stammt (namentlich keine feuchten, sehr wasserhaltigen und schleimigen Nahrungsmittel), da möglicherweise Choleragift daran haften könnte. Besonders wasche man Fleisch, Gemüse u. dergl. gründlich und setze alle Speisen und das Trinkwasser längere Zeit der Siedehitze (welche die Bacillen zerstört) aus, ehe man sie genießt. Der übermäßige Genuß von Getränken ist zu vermeiden; dem abgekochten Trinkwasser kann etwas Rotwein zugesetzt werden. Ganz unerläßlich ist ferner die größte Reinlichkeit bezüglich der Nahrung, Kleidung, Wohnung und Luft; die Abtrittsgruben, die Exkremente und deren Behälter sind sorgfältigst zu desinfizieren (s. S. 545). Die Ausgüsse in Küchen, welchen die schlechte Luft aus Gruben und Kanälen, die faulende Stoffe enthalten, entströmt, müssen durchaus mit Wasserverschlüssen (Siphons) versehen werden (s. S. 546). Kehricht und sonstige Abfälle sind am besten zu verbrennen oder doch baldigst zu entfernen.

Die Behandlung bei ausgebrochener Krankheit kann, da wir noch kein zuverlässiges Heilmittel derselben kennen, auch nur eine symptomatische sein; sie soll selbstverständlich stets und möglichst frühzeitig dem Arzte überlassen werden. Großer Wasserverlust des Blutes, Kälte und träge Cirkulation des eingedickten Blutes sind nun aber die hervortretendsten Erscheinungen, und gegen diese kann natürlicherweise nichts wirksamer als Wärme und Wasser neben Erregungsmitteln sein. Deshalb hält der Verfasser für die einfachste und beste Behandlung die folgende: bei eintretendem Durchfalle sofort ins warme Bett (Wärmflaschen), heiße Umschläge auf den Leib, Trinken heißen Thees oder Wassers in mäßigem Grade, leicht verdauliche Nahrung. Auch durchgeschlagene Abkochungen von Hafermehl, Gerste, Reis u. s. w. sind erlaubt; sie können mit etwas Rotwein vermischt werden. Daneben sind Opium und Opiumpräparate (Choleratropfen) nicht zu entbehren. Werden Hände, Füße, Nasenspitze und Zunge kalt, dann muß das Trinken heißen Wassers oder Thees bedeutend gesteigert werden, auch wenn ein großer Teil davon wieder weggebrochen wird. In dem Falle, daß der Puls kraftloser und schwächer wird, setze man als Erregungsmittel für die Herzthätigkeit zu dem heißen Getränke irgend ein Spirituosum (wie Wein, Rum, Cognac). Nebenbei mag man aber den Durst und die innere Hitze durch mäßigen Genuß kalten Getränks, wie Bier, Wasser (kohlensaures oder mit Wein), Eis, eiskalten Champagner oder dergl., zu mäßigen suchen. Beim Eintritt der Wärme muß mit der angegebenen heißen und erregenden Behandlung nachgelassen werden, damit nicht zu plötzlich und nicht eine zu große Hitze eintritt; jetzt scheint Bier zum Antreiben der Harnabsonderung am meisten von Nutzen zu sein.

Hinsichtlich der weiteren Verbreitung der Cholera müssen folgende Maßregeln zu ihrer Verhütung und gegen ihre Ausbreitung getroffen werden: zunächst Vermeidung von Anhäufung und Faulen von zumal flüssigen Exkrementen und deren Einsickern in den Boden; ständige Desinfektion der Exkremente (s. S. 545—546) als verhütende Maßregel; peinliche Desinfektion der Choleraexkremente; dieselben dürfen nicht in die gemeinschaftlichen Abtrittsgruben oder auf angehäufte Misthaufen gegossen werden, sondern in besondere Gruben, wo dieselben durch Kalk, Asche und dergleichen trockengelegt werden; man benutze keine fremden Abtritte; Rinnsteine und Abzugskanäle aus Cholerahäusern können die Krankheiten in Nachbarhäuser verbreiten, und hat man deshalb sein Augenmerk auf

dieſelben zu richten. Wer den Abtritt mit Fremden benutzen muß, thut entſchieden beſſer, zur Zeit der Cholera einen Nachtſtuhl in Gebrauch zu nehmen. Vorſicht beim Benutzen von Trinkwaſſer, weil dieſes im Boden mit Choleragift verunreinigt ſein könnte; man trinke nur gut abgekochtes. Die Leib- und Bettwäſche von Cholerakranken iſt ſofort nach ihrer Beſchmutzung in ein Gefäß mit fünfprozentiger Karbolſäurelöſung oder Schmierſeifenlauge (3 Teile Schmier- oder Kaliſeife in 100 Teilen heißen Waſſers gelöſt) zu ſtecken und nach 24 Stunden mit kochendem Waſſer mindeſtens eine halbe Stunde lang auszukochen. Die flüſſigen Abgänge der Cholerakranken (Erbrochenes und Stuhlgang) ſind ſofort durch einen Zuſatz von Kalkmilch (1 Liter reinen gebrannten Kalks mit 4 Litern Waſſer gemiſcht und zu gleichen Teilen den Ausleerungen zugeſetzt) oder von Chlorkalk (2 gehäufte Eßlöffel auf $^1/_2$ Liter der Abgänge) unſchädlich zu machen. Alle Geſchirre, Nachtſtühle, Bettſchüſſeln u. dergl. ſind mit (fünfprozentigem) Karbolwaſſer zu reinigen, und iſt nach dem Ausſpülen etwas Karbolwaſſer darin ſtehen zu laſſen. In die Abtritte iſt täglich in jede Sitzöffnung ein Liter Kalkmilch zu gießen und das Sitzbrett öfters mit Schmierſeifenlauge abzuwaſchen. Die Perſonen, welche mit Cholerakranken zu thun haben, dürfen im Krankenzimmer weder eſſen noch trinken und müſſen ihre Hände öfters mit Seife und Bürſte und darnach mit einer fünfprozentigen Karbolſäurelöſung oder mit Chlorkalklöſung (2 Teile Chlorkalk auf 100 Teile kalten Waſſers) waſchen. In den Räumen, wo Cholerakranke lagen oder ſtarben, ſind die Fußböden mit Kalkmilch zu beſtreichen, die erſt nach einigen Stunden durch Abwaſchen wieder entfernt wird, Betten und Matratzen in Dampfdesinfektionsapparaten zu desinfizieren und wertloſere Gegenſtände zu verbrennen; für die Krankenzimmer ſelbſt genügt tüchtige Austrocknung durch länger fortgeſetztes ſtarkes Heizen und Lüften.

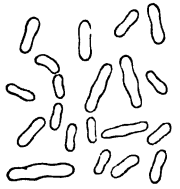
7. Die **Ruhr** oder **Dysenterie**, welche beſonders in tropiſchen Gegenden endemiſch und auf der ganzen bewohnten Erdoberfläche epidemiſch vorkommt, wird durch ein Miasma hervorgerufen, deſſen Entſtehung durch hohe Temperaturgrade und ſchnellen Temperaturwechſel (heiße Tage und kühle Nächte, wie im Herbſte), dichtes Zuſammenwohnen (in Strafanſtalten, Feſtungen u. ſ. w.) und ungeſunde Nahrungsmittel ſehr begünſtigt wird. Gewöhnlich führen Erkältungen und Diätfehler zum Ausbruch der Krankheit. Die Dysenterie iſt eine diphtheritisartige Erkrankung der Dickdarm-Schleimhaut, welche ſich zunächſt durch heftige Kolikſchmerzen, häufigen und ſchmerzhaften Stuhldrang und Stuhlzwang, ſowie durch Durchfall (oft 20- bis 30mal und öfter am Tage) zu erkennen gibt. Hierzu können ſich dann noch geſellen: heftiges Fieber, große Unruhe und Kraftloſigkeit, Verfallen des Geſichts, Kälte der Haut, Auftreibung des Bauches, Schluchzen, Krämpfe, Phantaſieren, Bewußtloſigkeit. Nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der erkrankten Schleimhaut werden durch den Stuhl entweder eiteriger Schleim (weiße Ruhr) und Blut (rote Ruhr), oder geronnene, jauchige, aashaft ſtinkende Maſſen (brandige Ruhr) entleert. Durch Exkremente, Bettſchüſſeln und Klyſtierſpritzen kann die Krankheit von Ruhrkranken auf Geſunde übertragen werden. Es iſt daher durchaus nötig, die genannten von Ruhrkranken gebrauchten Gegenſtände nicht zu benützen, ſowie die Exkremente der Kranken gehörig zu desinfizieren und nicht in den gemeinſchaftlichen Abort zu ſchütten, ſondern nach gründlicher Desinfektion tief in die Erde einzuſcharren. Bei Ruhrepidemien genieße man keine Speiſen und Getränke, welche abführend wirken; auch iſt es zweckmäßig, dem (vorher gut abgekochten) Trinkwaſſer etwas Rotwein zuzuſetzen. Der Leib und die Füße ſind ordentlich warm zu halten (Bauchbinde, wollene Strümpfe).

Die Behandlung verlangt warme Umſchläge auf den ſchmerzenden Bauch und warme Klyſtiere von gekochter Stärke mit einem Eigelb, oder noch beſſer Eingießungen von lauwarmem Waſſer in den Darm. Auch leichte Abführmittel (am beſten Ricinusöl) wirken im Anfang der Krankheit günſtig, während alle ſtopfenden Mittel (namentlich Opium) Schaden ſtiften und deshalb zu vermeiden ſind. Um den Verluſt der durch den Stuhl abgehenden Blutbeſtandteile zu erſetzen, müſſen warme flüſſige und ſehr leicht verdauliche Nahrungsmittel gereicht werden, welche ſchon im Magen und Dünndarme vollſtändig aufgelöſt werden und ſonach den kranken Dickdarm nicht beläſtigen können, wie reine warme Milch

(bei Schwächezuständen mit einem Zusatz von Cognac), gute (mit Ei abgequirlte) Fleischbrühe, durchgeschlagene Abkochungen von Hafer, Gerste u. s. w. (s. S. 583), ausgepreßter Fleischsaft und weiche Eier, aber alles nur in kleinen Portionen. Als Getränk sind Eiweißwasser (1 Eiweiß mit $^1/_2$ Liter kaltem Wasser tüchtig gequirlt), bei starkem Fieber Eiswasser oder kleine Eisstückchen zu empfehlen. Nach der Heilung ist noch längere Zeit flüssige Nahrung zu genießen und der Leib mittels einer Bauchbinde warm zu halten.

8. Die **Diphtheritis** (Diphtherie) oder **epidemische Rachenbräune** ist eine akute, ansteckende, nicht selten in verheerenden Epidemien auftretende miasmatisch-kontagiöse Infektionskrankheit, welche sich durch eine eigenartige intensive, zu brandigem Zerfall neigende Entzündung der Schleimhaut des Rachens, häufig auch der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre, sowie durch mehr oder minder schwere Störungen des Allgemeinbefindens zu erkennen gibt. Sie befällt jedes Alter, jeden Stand und jedes Geschlecht, vorzugsweise sind aber Kinder, namentlich vom 2. bis zum 10. Lebensjahre, durch sie bedroht. Ihr specifischer Ansteckungsstoff ist in den von den Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen, in dem Auswurf und der Ausatmungsluft der Kranken enthalten, kann auch durch Geräte, Wäsche u. dergl. übertragen werden und bewahrt in den Räumen, in denen er sich einmal entwickelt hat, noch nach Monaten seine Ansteckungsfähigkeit. Immer finden sich in den diphtheritischen Auflagerungen und Membranen zahllose niedrigste, mikroskopisch kleine Organismen aus der Klasse der Spaltpilze, die von Löffler entdeckten Diphtheriebacillen (s. Fig. 125), welche als die wahren Träger des diphtheritischen Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Diphtheriebacillen sind mäßig lange, ziemlich dicke, an einem oder beiden Enden etwas angeschwollene Stäbchen, welche außerhalb des Körpers in Membranstückchen im trockenen Zustande vier bis fünf Monate lang, im feuchten Zustande (in feuchten und dunklen Wohnungen) noch viel länger lebensfähig bleiben und durch ihre Uebertragung auf die Mund- und Rachenschleimhaut, besonders wenn dieselbe kleine Verletzungen aufweist, leicht wiederum Diphtherie erzeugen. Die Krankheit beginnt entweder mit unbedeutenden Symptomen, mit mäßiger Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, leichtem Frösteln und Schlingbeschwerden, oder mit stürmischen Erscheinungen, starkem Frost, heftigem Fieber, beträchtlicher Pulsbeschleunigung, Kopf- und Nackenschmerzen, mehr oder minder heftigen Schmerzen beim Schlingen; die Kiefer- und Nackendrüsen sind angeschwollen, die Schleimhaut des Rachens und Gaumens ist stark gerötet und anfangs mit kleinen inselartigen weißgrauen Flecken, später mit zusammenhängenden schmutziggrauen Auflagerungen bedeckt, die sich im weiteren Verlauf abstoßen und mißfarbige übelriechende Geschwüre hinterlassen. Entweder folgt nun Genesung, indem die Geschwüre sich allmählich reinigen und durch Bildung von Granulationen (s. S. 600) mit Hinterlassung einer Narbe ausheilen, oder die diphtheritische Entzündung greift immer weiter um sich, pflanzt sich vom Rachen aus auf die Nasenhöhle, den Kehlkopf und die Luftröhre fort, was sich durch Nasenbluten, stinkenden Ausfluß aus den Nasenlöchern, Heiserkeit oder völlige Stimmlosigkeit, durch pfeifendes Atmen und Erstickungsgefahr zu erkennen gibt. Nicht selten kommt es auch durch den Uebertritt der von den Diphtheriebacillen abgesonderten giftigen Stoffwechselprodukte (Toxalbumine, s. S. 570) in die Blutmasse zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens (raschem Verfall der Kräfte, Delirien, Bewußtlosigkeit, Nieren- und Herzentartung), und infolge allgemeiner Erschöpfung oder plötzlich eintretender Herzschwäche erfolgt der Tod. Auch bei günstigem Verlauf der Krankheit bleiben häufig mancherlei Nachkrankheiten, namentlich Lähmungen des Gaumens und der Rachenmuskeln (mit Erschwerung der Sprache und des Schlingens), der Augenmuskeln (mit Schielen) und der Arme oder Beine zurück, die sich aber zumeist nach längerer oder kürzerer Dauer von selbst verlieren.

Fig. 125.



Diphtheriebacillen. 2000 mal vergrößert.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Diphtherie ist zu betonen, daß vorzugsweise katarrhalisch affizierte Schleimhäute zur Aufnahme des diphtheritischen Krankheitsgiftes disponiert sind, so daß bei Kindern jedem, auch dem anscheinend unbedeutendsten Katarrh der Mund- und Rachenhöhle gleich im Anfang energisch entgegenzutreten und eine etwa vorhandene Disposition zu derartigen katarrhalischen Affektionen durch eine vernünftige Abhärtung (kalte Gurgelungen, kalte Waschungen des Halses u. dergl.) so viel als möglich zu vermindern ist. In Zeiten, in welcher Diphtherie herrscht, sind fleißige Ausspülungen des Mundes und Gurgelungen mit einer wässerigen Thymollösung (5 Teile Thymol auf 2000 Teile Wasser) sehr zu empfehlen, um etwaige in die Mund- und Rachenhöhle eingedrungenen Keime alsbald zu zerstören. Da die Keime der Diphtheriepilze in der unmittelbaren Nachbarschaft des Menschen und seiner Wohnung fortwuchern und lange daselbst latent und wirksam sein können, so dulde man nirgends in seiner Wohnung die Anhäufung von gärenden, sich zersetzenden organischen Substanzen und sei allezeit auf ergiebigste Ventilation, peinlichste Säuberung und gründlichste Desinfektion aller Abfallstoffe sorgsam bedacht. Ist die Krankheit bereits ausgebrochen, so sind gegen ihre Weiterverbreitung die umfassendsten Schutzmaßregeln zu treffen. Nur der Arzt und das Wartepersonal sollen sich in der Umgebung des Kranken aufhalten, alle übrigen Personen aber entfernt werden; namentlich Kinder sollen, wenn irgend möglich, ganz aus dem Hause entfernt, auf jeden Fall aber von den erkrankten Geschwistern so streng wie nur angänglich getrennt werden. Da die Diphtheritis eine sehr ansteckende Krankheit ist, so hat man sich besonders vor den vom Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen in acht zu nehmen. Der Auswurf der Kranken ist mit Karbolsäurepulver zu desinfizieren; ebenso sind die mit dem Auswurf verunreinigten Wäsche- (besonders Taschentücher) und Kleidungsstücke mit Karbolsäurewasser zu benetzen und einige Zeit in kochendes Wasser zu bringen. Trinkgeschirre, Löffel und Wäsche des Kranken dürfen natürlich nicht von Gesunden benutzt werden. Diphtheriekranke Kinder sind mindestens sechs Wochen lang vom Schulbesuche fernzuhalten. Nach dem Erlöschen der Krankheit sind das Zimmer und das gesamte benutzte Material zu desinfizieren, wie oben S. 649 beim Typhus ausführlich angegeben.

Die Behandlung der Diphtheritis hat vor allen Dingen die möglichst frühzeitige Vernichtung der den Krankheitsprozeß unterhaltenden Bakterien durch fäulniswidrige (antiseptische) Mittel, sowie die möglichst beschleunigte Entfernung der diphtheritischen Auflagerungen und Membranen zu erstreben. Die letztere soll aber durchaus nicht auf gewaltsame Weise (durch mechanisches Abkratzen, Abwischen, Pinseln u. dergl.), sondern auf dem natürlichen und schonenden Wege der Eiterung und Granulationsbildung erfolgen. Beide Zwecke werden am besten erreicht durch die konsequente Anwendung von warmen Karbolwasserdämpfen, indem man eine stärkere Karbolsäurelösung (3 bis 5:100) vermittelst eines Dampfzerstäubungsapparates zerstäuben und, je nach der Schwere der Erkrankung und dem Alter der Kranken, in Zwischenräumen von ein bis zwei Stunden fünf bis zehn Minuten lang in der Art einatmen läßt, daß die Kranken das zuleitende Glasrohr direkt in den Mund nehmen. Tritt eine olivengrüne Färbung des Harns ein, so ist die Karbolsäure auf 24 Stunden auszusetzen und an ihrer Stelle eine Borsäurelösung (4:100) zu verwenden. Wenn bei dieser Behandlungsweise, die natürlich ärztlicher Ueberwachung bedarf, unter Abfall des Fiebers die diphtheritischen Membranen sich größtenteils abgestoßen haben, so läßt man die Einatmungen seltener vornehmen. Daneben ist für Erhaltung des Kräftezustandes durch kräftige konzentrierte Nahrung, für Anregung der geschwächten Herzthätigkeit durch Darreichung von Wein und Hoffmannstropfen, sowie für Bekämpfung des Fiebers durch kalte Umschläge oder Einpackungen oder selbst kalte Bäder zu sorgen. Zu warnen ist vor den so vielfach beliebten Gurgelungen mit chlorsaurem Kali, da durch die unvorsichtige Anwendung (Verschlucken) desselben wiederholt tödliche Vergiftungen hervorgerufen wurden. Bei drohender Erstickungsgefahr ist nicht zu viel Zeit mit Brechmitteln, kalten Uebergießungen u. dergl. zu verlieren, sondern als häufig lebensrettendes Mittel der Luftröhrenschnitt (die sog. Tracheotomie, siehe unter Krupp) auszuführen; natürlich soll dies nicht erst geschehen, wenn

der Kranke in den letzten Zügen liegt, denn je frühzeitiger die Operation vorgenommen wird, je mehr noch die Kräfte des Kranken erhalten sind und je weniger weit der Krankheitsprozeß in die Luftröhre fortgeschritten ist, um so größer pflegen auch die Aussichten für die Erhaltung des Kranken zu sein. Bei eingetretener Schlinglähmung (die immer nach einiger Zeit wieder von selbst verschwindet) ist der Kranke künstlich, entweder vermittelst der eingeführten Schlundsonde oder durch ernährende Klystiere (s. S. 585) zu ernähren. Gegen die übrigen diphtheritischen Lähmungen erweisen sich kalte Douchen, Massierungen sowie die Anwendung der Elektricität nützlich.

9. Die **Masern** oder Morbillen sind eine ansteckende Infektionskrankheit, deren Kontagium im Blut, in den Thränen, im Auswurf, sowie in den Ausdünstungen der Haut und Lungen der Kranken enthalten ist und durch Gesunde und Kleidungsstücke verschleppt werden kann. Solange der Ausschlag besteht, ist die Ansteckungsfähigkeit am größten; doch besteht die letztere auch schon während des Vorbotenstadiums. Als Ursache der Krankheit hat man neuerdings eigenartige Bacillen (Masernbacillen) erkannt. Die Periode der Inkubation oder der Latenz, d. h. die Zeit zwischen der vermuteten Ansteckung und dem Ausbruch der Krankheit, beträgt zehn Tage (bis zum Beginne der ersten Krankheitserscheinungen, oder dreizehn bis vierzehn Tage bis zum Ausbruch des Ausschlags). Die Masern stellen einen fieberhaften, meist epidemisch auftretenden und vorzugsweise Kinder befallenden, kleinfleckigen, blaßroten Ausschlag dar, welcher mit ziemlich heftigem Katarrh der Nase, der Augen und Atmungsorgane einhergeht. Sein Verlauf ist gewöhnlich folgender: nach mehrtägigen Vorboten, die aus Symptomen allgemeinen Unwohlseins bestehen, stellt sich Fieber mit Kopfschmerz, Schnupfen oder Nasenbluten, Thränen der geröteten Augen, Heiserkeit und Husten ein. Nachdem dieses Fieber drei bis vier Tage gedauert hat, erfolgt der Ausbruch des Ausschlags (meist zuerst an Gesicht und Stirn, dann an Hals, Brust und Rücken, zuletzt an Armen und Beinen); gewöhnlich verschlimmern sich während des Ausbruchsstadiums die katarrhalischen Affektionen. Der Ausschlag selbst besteht aus kleinen kreisrunden, höchstens linsengroßen, blaßroten Flecken, welche in ihrer Mitte ein kleines Knötchen (eine Papel) haben, wodurch der Fleck sich etwas erhaben und rauh zeigt. Diese Flecken stehen in regelmäßigen Haufen dicht bei einander und fließen auch wohl hier und da zusammen, so daß dadurch die Hautröte größere, unregelmäßig gestaltete Partien bildet. Die Farbe des Ausschlags, anfangs blaß-(rosa-)rot, wird später etwas dunkler, selbst bräunlich; etwa drei bis vier Tage nach seinem Ausbruche erblaßt der Ausschlag wieder und verschwindet in derselben Ordnung, wie er ausbrach. Das Fieber und die Schleimhautaffektion mäßigen sich mit dem Erblassen und Verschwinden des Ausschlags. Die Abschilferung oder Abschuppung, in kleien- oder staubartigen Oberhautschüppchen, tritt oft ziemlich spät ein, geht bisweilen ganz unmerklich vor sich und zieht sich nicht selten wochenlang hinaus. Gefährlich können die Masern durch hinzutretende Augen-, Kehlkopf- und Lungenentzündung werden. Bei der Behandlung der Masern ist besonders darauf streng zu achten, daß der (natürlich in das Bett zu legende) Patient bei Tag und Nacht eine warme reine Luft von 13—15° R. zum Atmen hat und daß der entzündeten Augen wegen das Zimmer verdunkelt wird; das Krankenzimmer muß ordentlich gelüftet werden, wobei aber das Gesicht des Kranken leicht zu bedecken und das Bett durch Schirme zu umstellen ist. Der Durst ist mit verschlagenem (nicht kalbem) Wasser oder warmer Milch zu stillen. Gegen den Husten genügt gewöhnlich das Darreichen von warmem Getränk (Thee, süßem Schleim u. dergl.). Während der Abschuppung sind die Kranken täglich lauwarm zu baden; auch bei günstigem Verlauf sollen sie nicht unter 14 Tagen das Bett oder das Zimmer verlassen. Vom Schulbesuch sind masernkranke Kinder vier Wochen lang auszuschließen. Einmalige Erkrankung an den Masern schützt gewöhnlich (doch nicht immer) vor erneutem Erkranken.

10. **Röteln** oder Rubeolen, leichte Infektionskrankheit, die sich durch einzelstehende, höchstens linsen- bis haselnußgroße, flache oder wenig erhabene rote Flecke zu erkennen gibt, welche nach kurzem (ein- oder mehrtägigem) Bestehen erblassen und verschwinden. Bisweilen sind sie (auch unter dem Namen „Feuermasern") mit Fieber, Hüsteln, Schnupfen oder Halsschmerz verbunden und dann oft schwer von den

Masern zu unterscheiden. Die Erkrankung an den Röteln schützt durchaus nicht vor den Masern und umgekehrt. Die Behandlung erstrecke sich auf Hüten des Bettes oder der Stube und milde Kost.

11. **Scharlach** oder **Scharlachfieber** (Scarlatina) heißt eine sehr ansteckende, meist epidemisch und vorzugsweise bei Kindern auftretende Infektionskrankheit, welche sich durch hohes Fieber, mehr oder minder schwere Halsentzündung (Rachenbräune) und einen großfleckigen scharlachroten Ausschlag zu erkennen gibt. Ihr Kontagium scheint in der Atmungsluft, in der Hautausdünstung, nach manchen auch im Harn enthalten zu sein. Das sehr fest haftende Gift kann durch Gesunde, Kleider u. dergl. weit verschleppt werden. Das Stadium der Inkubation, d. h. die Zeit zwischen der erfolgten Ansteckung und dem Ausbruch der ersten krankhaften Erscheinungen, beträgt beim Scharlachfieber im Durchschnitt drei bis sechs Tage. Der Verlauf der Krankheit ist gewöhnlich folgender: nach einigen Vorboten von allgemeinem Unwohlsein tritt Erbrechen, sowie Fieber mit Halsschmerzen und Schlingbeschwerden ein. Das Fieber ist nicht selten ein sehr heftiges (mit bedeutender Hitze) und verbindet sich gern mit nervösen Erscheinungen (Kopfschmerz, Betäubung, Schlaflosigkeit oder Schlafsucht, Phantasieren, Zuckungen); die Mandeln und der Gaumen zeigen sich geschwollen und lebhaft rot; auch die Zungenspitze ist scharlachrot. Gegen Ende des ersten oder am zweiten Krankheitstage tritt sodann der Ausschlag hervor, und zwar zuerst in Gestalt von kleineren roten, unregelmäßigen Flecken im Gesichte, dann ziemlich schnell auch an Hals, Brust, Armen und Beinen. Die Flecke fließen sehr bald zusammen und stellen dann große, scharlach- und himbeerrote, etwas geschwollene, heiße und trockene, gewöhnlich glatte Hautstellen oder auch eine allgemeine Hautröte dar. Bisweilen bleibt an einzelnen Stellen die gesunde Haut zwischen den Scharlachflecken noch bemerkbar; auch bilden sich manchmal auf der Hautröte Knötchen und Frieselbläschen (Scharlachfriesel, roter Hund). Der Ausschlag steht gewöhnlich drei Tage in voller Blüte, dann verschwindet er unter allmählichem Blässerwerden. Die übrigen Erscheinungen (des Fiebers und des bösen Halses) steigern oder erhalten sich bis etwa zum fünften oder siebenten Tage der Krankheit und mildern sich dann nach und nach. Die Abschuppung, wobei sich die Oberhaut in der Regel in großen Fetzen löst, schließt sich entweder unmittelbar an das Abblassen des Ausschlags an oder tritt erst ein bis zwei Wochen nach dem Verschwinden des Ausschlags und nach dem Aufhören aller übrigen Krankheitszufälle ein und kann wochenlang (zwei bis sechs Wochen) dauern. Noch lange behält die Haut eine große Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Gefährlich kann das Scharlachfieber durch übermäßig hohes und langanhaltendes Fieber, durch hinzutretende Diphtheritis oder Nierenentzündung (mit Wassersucht), sowie durch Vereiterung der Lymphdrüsen oder heftige Entzündungen der Gelenke werden.

Die Behandlung des Scharlachs soll vorwiegend eine diätetische sein und vorzugsweise auf reine, kühle Luft (10 bis 12° R.), vorsichtiges öfteres Lüften, sowie auf baldige Herstellung der normalen Hautthätigkeit (durch laue Bäder oder Waschungen) sehen; nach dem Abblassen des Ausschlags sind bei spröder trockener Haut Oel- oder Speckeinreibungen nützlich. Vorzüglich ist nun aber vor dem zu frühen Aufstehen und Ausgehen des Patienten, sowie vor der Einwirkung kalter rauher Luft auf die empfindliche Haut zu warnen, da hierdurch leicht schwere Nierenleiden mit Wassersucht hervorgerufen werden. Man lasse deshalb den Patienten bis nach beendigter Abschuppung (mindestens aber drei Wochen) im Bette. — Die Scharlachkranken sind natürlich von den Gesunden so streng als möglich abzusondern, die Krankenwäsche, Krankenzimmer und Möbel nach beendeter Krankheit gründlich zu desinfizieren (siehe oben bei Typhus S. 649). Vom Schulbesuch sind Scharlachkranke bis nach beendigter Abschuppung, mindestens aber sechs Wochen fernzuhalten.

12. Die **Pocken** oder **Blattern** (Variola) sind eine schwere ansteckende und deshalb häufig epidemisch auftretende Infektionskrankheit, deren auffallendstes Symptom ein eigentümlicher pustelartiger Hautausschlag ist. Das Pockengift ist in dem Inhalt der Pockenpusteln, in der ausgeatmeten Luft und in der Hautausdünstung der Pockenkranken enthalten. Es ist sehr widerstandsfähig und haftet Gegenständen (welche in der Atmosphäre eines Pockenkranken waren oder mit eingetrocknetem Inhalt der

der Kranke in den letzten Zügen liegt, denn je frühzeitiger die Operation vorgenommen wird, je mehr noch die Kräfte des Kranken erhalten sind und je weniger weit der Krankheitsprozeß in die Luftröhre fortgeschritten ist, um so größer pflegen auch die Aussichten für die Erhaltung des Kranken zu sein. Bei eingetretener Schlinglähmung (die immer nach einiger Zeit wieder von selbst verschwindet) ist der Kranke künstlich, entweder vermittelst der eingeführten Schlundsonde oder durch ernährende Klystiere (s. S. 585) zu ernähren. Gegen die übrigen diphtheritischen Lähmungen erweisen sich kalte Douchen, Massierungen sowie die Anwendung der Elektricität nützlich.

9. Die **Masern** oder Morbillen sind eine ansteckende Infektionskrankheit, deren Kontagium im Blut, in den Thränen, im Auswurf, sowie in den Ausdünstungen der Haut und Lungen der Kranken enthalten ist und durch Gesunde und Kleidungsstücke verschleppt werden kann. Solange der Ausschlag besteht, ist die Ansteckungsfähigkeit am größten; doch besteht die letztere auch schon während des Vorbotenstadiums. Als Ursache der Krankheit hat man neuerdings eigenartige Bacillen (Masernbacillen) erkannt. Die Periode der Inkubation oder der Latenz, d. h. die Zeit zwischen der vermuteten Ansteckung und dem Ausbruch der Krankheit, beträgt zehn Tage (bis zum Beginne der ersten Krankheitserscheinungen, oder dreizehn bis vierzehn Tage bis zum Ausbruch des Ausschlags). Die Masern stellen einen fieberhaften, meist epidemisch auftretenden und vorzugsweise Kinder befallenden, kleinfleckigen, blaßroten Ausschlag dar, welcher mit ziemlich heftigem Katarrh der Nase, der Augen und Atmungsorgane einhergeht. Sein Verlauf ist gewöhnlich folgender: nach mehrtägigen Vorboten, die aus Symptomen allgemeinen Unwohlseins bestehen, stellt sich Fieber mit Kopfschmerz, Schnupfen oder Nasenbluten, Thränen der geröteten Augen, Heiserkeit und Husten ein. Nachdem dieses Fieber drei bis vier Tage gedauert hat, erfolgt der Ausbruch des Ausschlags (meist zuerst an Gesicht und Stirn, dann an Hals, Brust und Rücken, zuletzt an Armen und Beinen); gewöhnlich verschlimmern sich während des Ausbruchsstadiums die katarrhalischen Affektionen. Der Ausschlag selbst besteht aus kleinen kreisrunden, höchstens linsengroßen, blaßroten Flecken, welche in ihrer Mitte ein kleines Knötchen (eine Papel) haben, wodurch der Fleck sich etwas erhaben und rauh zeigt. Diese Flecken stehen in regelmäßigen Haufen dicht bei einander und fließen auch wohl hier und da zusammen, so daß dadurch die Hautröte größere, unregelmäßig gestaltete Partien bildet. Die Farbe des Ausschlags, anfangs blaß-(rosa-)rot, wird später etwas dunkler, selbst bräunlich; etwa drei bis vier Tage nach seinem Ausbruche erblaßt der Ausschlag wieder und verschwindet in derselben Ordnung, wie er ausbrach. Das Fieber und die Schleimhautaffektion mäßigen sich mit dem Erblassen und Verschwinden des Ausschlags. Die Abschilferung oder Abschuppung, in kleien- oder staubartigen Oberhautschüppchen, tritt oft ziemlich spät ein, geht bisweilen ganz unmerklich vor sich und zieht sich nicht selten wochenlang hinaus. Gefährlich können die Masern durch hinzutretende Augen-, Kehlkopf- und Lungenentzündung werden. Bei der Behandlung der Masern ist besonders darauf streng zu achten, daß der (natürlich in das Bett zu legende) Patient bei Tag und Nacht eine warme reine Luft von 13—15° R. zum Atmen hat und daß der entzündeten Augen wegen das Zimmer verdunkelt wird; das Krankenzimmer muß ordentlich gelüftet werden, wobei aber das Gesicht des Kranken leicht zu bedecken und das Bett durch Schirme zu umstellen ist. Der Durst ist mit verschlagenem (nicht kaltem) Wasser oder warmer Milch zu stillen. Gegen den Husten genügt gewöhnlich das Darreichen von warmem Getränk (Thee, süßem Schleim u. dergl.). Während der Abschuppung sind die Kranken täglich lauwarm zu baden; auch bei günstigem Verlauf sollen sie nicht unter 14 Tagen das Bett oder das Zimmer verlassen. Vom Schulbesuch sind masernkranke Kinder vier Wochen lang auszuschließen. Einmalige Erkrankung an den Masern schützt gewöhnlich (doch nicht immer) vor erneutem Erkranken.

10. **Röteln** oder Rubeolen, leichte Infektionskrankheit, die sich durch einzelstehende, höchstens linsen- bis haselnußgroße, flache oder wenig erhabene rote Flecke zu erkennen gibt, welche nach kurzem (ein- oder mehrtägigem) Bestehen erblassen und verschwinden. Bisweilen sind sie (auch unter dem Namen „Feuermasern") mit Fieber, Hüsteln, Schnupfen oder Halsschmerz verbunden und dann oft schwer von den

Masern zu unterscheiden. Die Erkrankung an den Röteln schützt durchaus nicht vor den Masern und umgekehrt. Die Behandlung erstrecke sich auf Hüten des Bettes oder der Stube und milde Kost.

11. **Scharlach** oder **Scharlachfieber** (Scarlatina) heißt eine sehr ansteckende, meist epidemisch und vorzugsweise bei Kindern auftretende Infektionskrankheit, welche sich durch hohes Fieber, mehr oder minder schwere Halsentzündung (Rachenbräune) und einen großfleckigen scharlachroten Ausschlag zu erkennen gibt. Ihr Kontagium scheint in der Atmungsluft, in der Hautausdünstung, nach manchen auch im Harn enthalten zu sein. Das sehr fest haftende Gift kann durch Gesunde, Kleider u. dergl. weit verschleppt werden. Das Stadium der Inkubation, d. h. die Zeit zwischen der erfolgten Ansteckung und dem Ausbruch der ersten krankhaften Erscheinungen, beträgt beim Scharlachfieber im Durchschnitt drei bis sechs Tage. Der Verlauf der Krankheit ist gewöhnlich folgender: nach einigen Vorboten von allgemeinem Unwohlsein tritt Erbrechen, sowie Fieber mit Halsschmerzen und Schlingbeschwerden ein. Das Fieber ist nicht selten ein sehr heftiges (mit bedeutender Hitze) und verbindet sich gern mit nervösen Erscheinungen (Kopfschmerz, Betäubung, Schlaflosigkeit oder Schlafsucht, Phantasieren, Zuckungen); die Mandeln und der Gaumen zeigen sich geschwollen und lebhaft rot; auch die Zungenspitze ist scharlachrot. Gegen Ende des ersten oder am zweiten Krankheitstage tritt sodann der Ausschlag hervor, und zwar zuerst in Gestalt von kleineren roten, unregelmäßigen Flecken im Gesichte, dann ziemlich schnell auch an Hals, Brust, Armen und Beinen. Die Flecke fließen sehr bald zusammen und stellen dann große, scharlach- und himbeerrote, etwas geschwollene, heiße und trockene, gewöhnlich glatte Hautstellen oder auch eine allgemeine Hautröte dar. Bisweilen bleibt an einzelnen Stellen die gesunde Haut zwischen den Scharlachflecken noch bemerkbar; auch bilden sich manchmal auf der Hautröte Knötchen und Frieselbläschen (Scharlachfriesel, roter Hund). Der Ausschlag steht gewöhnlich drei Tage in voller Blüte, dann verschwindet er unter allmählichem Bläfferwerden. Die übrigen Erscheinungen (des Fiebers und des bösen Halses) steigern oder erhalten sich bis etwa zum fünften oder siebenten Tage der Krankheit und mildern sich dann nach und nach. Die Abschuppung, wobei sich die Oberhaut in der Regel in großen Fetzen löst, schließt sich entweder unmittelbar an das Abblassen des Ausschlags an oder tritt erst ein bis zwei Wochen nach dem Verschwinden des Ausschlags und nach dem Aufhören aller übrigen Krankheitszufälle ein und kann wochenlang (zwei bis sechs Wochen) dauern. Noch lange behält die Haut eine große Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Gefährlich kann das Scharlachfieber durch übermäßig hohes und langanhaltendes Fieber, durch hinzutretende Diphtheritis oder Nierenentzündung (mit Wassersucht), sowie durch Vereiterung der Lymphdrüsen oder heftige Entzündungen der Gelenke werden.

Die Behandlung des Scharlachs soll vorwiegend eine diätetische sein und vorzugsweise auf reine, kühle Luft (10 bis 12° R.), vorsichtiges öfteres Lüften, sowie auf baldige Herstellung der normalen Hautthätigkeit (durch laue Bäder oder Waschungen) sehen; nach dem Abblassen des Ausschlags sind bei spröder trockener Haut Oel- oder Speckeinreibungen nützlich. Vorzüglich ist nun aber vor dem zu frühen Aufstehen und Ausgehen des Patienten, sowie vor der Einwirkung kalter rauher Luft auf die empfindliche Haut zu warnen, da hierdurch leicht schwere Nierenleiden mit Wassersucht hervorgerufen werden. Man lasse deshalb den Patienten bis nach beendigter Abschuppung (mindestens aber drei Wochen) im Bette. — Die Scharlachkranken sind natürlich von den Gesunden so streng als möglich abzusondern, die Krankenwäsche, Krankenzimmer und Möbel nach beendeter Krankheit gründlich zu desinfizieren (siehe oben bei Typhus S. 649). Vom Schulbesuch sind Scharlachkranke bis nach beendigter Abschuppung, mindestens aber sechs Wochen fernzuhalten.

12. Die **Pocken** oder **Blattern** (Vario'a) sind eine schwere ansteckende und deshalb häufig epidemisch auftretende Infektionskrankheit, deren auffallendstes Symptom ein eigentümlicher pustelartiger Hautausschlag ist. Das Pockengift ist in dem Inhalt der Pockenpusteln, in der ausgeatmeten Luft und in der Hautausdünstung der Pockenkranken enthalten. Es ist sehr widerstandsfähig und haftet Gegenständen (welche in der Atmosphäre eines Pockenkranken waren oder mit eingetrocknetem Inhalt der

Pockenpusteln beschmutzt sind) noch außerordentlich lange an. Die Menschenpocken nehmen gewöhnlich folgenden Verlauf: etwa 10 bis 14 Tage nach erfolgter Ansteckung treten als Vorläufer die Zeichen von gestörtem Allgemeinbefinden auf, wie: Unlust und Verstimmung, Mattigkeit, Unruhe, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerz, Kreuzschmerz. Zu diesen Symptomen gesellt sich anhaltendes, abends sich steigerndes Fieber, welches gewöhnlich ein ziemlich heftiges ist, mit starkem Froste, bedeutender Hitze und nervösen Erscheinungen (besonders mit Kopfschmerz und Schwindel) einhergeht und etwa drei Tage lang dauert. Nach diesem Fieberstadium bricht der Ausschlag unter brennender Empfindung aus und zwar über den ganzen Körper von oben nach unten, zuerst im Gesichte und am Kopfe, dann an der Brust und den Armen, endlich am Bauche und an den Beinen. Mit vollendetem Ausbruche, welcher gegen drei Tage dauert, läßt das Fieber bedeutend nach oder hört wohl auch ganz auf. Der Ausschlag bildet zuerst zerstreute, flohstichähnliche, lebhaft rote, runde, etwa linsengroße Flecke (Stippen) mit einem dunklen roten Punkte in der Mitte. Schon nach 24 Stunden erhebt sich der Mittelpunkt dieser Stippe zu einem roten Knötchen (Papel), das mit einem roten Hofe umgeben und an der Spitze dunkler ist. Das Knötchen wird am nächsten Tage auf seiner Höhe bläßer, weißgelb und verwandelt sich allmählich in ein mit heller sog. Pockenlymphe gefülltes Bläschen von runder Form und Linsen- oder Erbsengröße. Zu Anfang zeigt das Bläschen einen auffallenden eingedrückten Mittelpunkt (eine Delle oder einen Nabel), der sich aber mit dem Trübewerden des Inhaltes und dem Voller- und Prallerwerden des Bläschens immer mehr ausgleicht und endlich, wenn sich der früher helle Inhalt zu dickem Eiter, das Bläschen zur Pustel (Eiterblase) umgewandelt hat, ganz verschwunden ist. Der Eiter bildet sich etwa vom neunten Tage der Krankheit an, und gewöhnlich mit neuem heftigem Fieber (Eiterungsfieber), sowie mit gesteigerter Anschwellung der Haut, besonders am Kopfe. Mit dem zwölften oder dreizehnten Tage der Krankheit werden die prallen, härtlich anzufühlenden und mit einem roten Hofe umgebenen Pusteln, unter Abnahme der Hautanschwellung und Hautröte, in derselben Ordnung, wie sie ausgebrochen sind, und zuerst in ihrem Mittelpunkte, dunkler, platzen auf oder trocknen ein und bilden so von der Spitze aus eine rundliche, gewölbte, dicke und feste, zuerst gelbliche, dann braune und endlich schwärzliche Kruste (den Pockenschorf). Jetzt mildert sich das Fieber, gewöhnlich unter riechenden Schweißen, reichlichen Bodensätzen im Urin und unter Absonderung eines dicken eiterigen Schleimes von seiten der erkrankten Schleimhäute. Nach kürzerer oder längerer Zeit, gewöhnlich nach acht Tagen, fallen die Schorfe ab und hinterlassen einen anfangs erhabenen, dunkel (bläulich- oder bräunlich-) roten Fleck, welcher in der Kälte blau wird und sich im Laufe der Zeit immer mehr zusammenzieht, um schließlich eine eingesunkene weiße Narbe zu bilden. Bei zusammengeflossenen Pocken und eiternden Flecken werden die Narben schwielig und unregelmäßig gestrickt. Was die Schleimhautaffektion bei den Pocken betrifft, so stellt sich vor oder während des Ausbruches des Ausschlages gewöhnlich ein mäßiger Katarrh der Nasen- und Rachenschleimhaut, sowie auch der Augenlider und des Kehlkopfes ein. Diese Entzündungen steigern sich aber bedeutend, sobald auf den bezeichneten Stellen der Schleimhaut (im Rachen, Kehlkopf, in der Speiseröhre und selbst im Magen, in der Nasenhöhle, Luftröhre und auf der Lidhaut) ebenfalls ein pockenartiger Ausschlag hervorbricht. Augenentzündungen mit stark geschwollenen Lidern (welche zur Erblindung führen können), Nasenverstopfung und Nasenbluten, Husten und Heiserkeit, Erstickungszufälle, Schlingbeschwerden und Speichelfluß, Erbrechen, Schwerhörigkeit und Ohrenausfluß (infolge der Pocken auf der Gehörgangs- und Paukenhöhlen-Auskleidung) bekleiden deshalb sehr häufig die Pocken. Die Dauer der echten Menschenpocken beträgt gewöhnlich vier bis sechs Wochen.

Die Behandlung braucht fast fast nur eine diätetische zu sein, muß aber auch dahin streben, daß das Entstehen von Pockennarben im Gesichte verhindert werde. Zu diesem Zwecke ist bei starker Schwellung und Entzündung das Gesicht (besonders auch die Augen) mit kalten Umschlägen zu bedecken und besonders das Abkratzen der Schorfe zu vermeiden, deren Abfallen durch Bestreichen mit mildem Fett (Mandelöl, Borvaseline) zu befördern ist. Die Zimmertemperatur soll nicht höher als etwa 12° R. sein; die Luft muß fleißig erneuert werden (offenes Fenster), die Bedeckung

sei leicht, die Nahrung leicht verdaulich (Milch, leichte Suppen), das Getränk kühl; etwaige Verstopfung muß durch Klystiere oder milde Abführmittel gehoben werden. Gegen den Ausschlag der Mundhöhle kann eine Lösung von Borax, Borsäure oder hypermangansaurem Kali als Spülwasser angewendet werden. Nach Ablauf des Fiebers reiche man kräftige Nahrung. Während der Abschälungszeit leisten warme Bäder gute Dienste. — Wer Pockenkranke pflegt, wasche sich fleißig mit Lösungen von Karbolsäure, Lysol oder Sublimat. Die Krankenwäsche und das Krankenzimmer sind so zu desinfizieren, wie oben bei Typhus (s. S. 649) angegeben.

Die **Kuhpocke** oder **Schutzpocke** (Vaccina) ist eine ansteckende fieberhafte Ausschlagskrankheit, welche sich an den Eutern der Kühe zeigt, durch Impfung auf den Menschen übertragen läßt und bei dem letzteren die Empfänglichkeit für das Kontagium der Menschenpocken für längere Zeit zu vernichten vermag. Die Kuhpocke nimmt bei dem Impfling gewöhnlich folgenden Verlauf: kurz nach der Impfung (Vaccination) entsteht eine leichte Rötung um die kleinen Wunden, die aber bald wieder verschwindet, so daß die ersten drei Tage weder eine örtliche noch allgemeine Affektion auftritt. Am vierten Tage wird ein roter, flohstichähnlicher und juckender Punkt (Stippchen) an der Impfstelle sichtbar, welcher sich bald in ein hartes, rundes, entzündetes, in der Mitte eingedrücktes, etwa stecknadelkopfgroßes Knötchen (Papel) erhebt. Gegen den sechsten Tag verwandelt sich diese Papel allmählich in ein von blaßrotem Hofe umgebenes, bläulichweißes, halbdurchsichtiges Bläschen, welches sich vom siebenten bis neunten Tage auf ähnliche Weise zur eiterigen Pustel ausbildet, wie dies bei der echten Menschenpocke der Fall ist; vom neunten bis elften Tage steht die Pustel auf der Höhe ihrer Entwickelung. Die Entzündung des Bodens, auf welchem die Bläschen und Pusteln stehen, erregt Brennen und Jucken, daher einige Unruhe des Impflings, oft auch Fieberbewegungen. Nach dem elften oder zwölften Tage trocknet sodann nach und nach der Eiter ein, und die Pustel verschorft; nach dem Abfallen des Schorfes bleibt die charakteristische Pockennarbe. Wird nach Jahrzehnten die Impfung wiederholt (Revaccination), so pflegen die eben geschilderten Erscheinungen schwächer und geringer zu sein. Als Nebenzufälle können eintreten: rosenartige Entzündung des Armes, Schwellung der Achseldrüsen, frieselähnlicher Ausschlag um die Pustel herum, tiefer- und umsichgreifende Verschwärung der Pocke. Um die Gefahr einer syphilitischen Ansteckung zu vermeiden, die durch die Pockenlymphe syphilitischer Individuen erfolgen kann, impft man neuerdings mit einer Lymphe, die durch Impfung von Kälbern mit menschlicher Schutzpocken-Lymphe gewonnen wird, d. i. animale Lymphe, wodurch (bei gehöriger tierärztlicher Kontrole der geimpften Kälber) jedwede Gefahr einer Uebertragung von Krankheiten sicher vermieden wird.

Das **Varioloid**, die gemilderte Pocke der Geimpften, ist ein fieberhafter Blatternausschlag von weit milderem Verlaufe als die echte Menschenpocke, welcher gewöhnlich (doch nicht immer) bei solchen vorkommt, die geimpft sind oder die echten Pocken überstanden haben. Der Verlauf des Ausschlags ist dem der echten Menschenpocke ähnlich, nur ist das Fieber weit geringer; die Haut zeigt sich weniger entzündet und geschwollen; der Ausbruch des Ausschlags, meist schon nach einem Tage beendet, geschieht am ganzen Körper ziemlich gleichzeitig, und seine Umwandlungen finden rascher und unvollkommener statt; auch bleiben nach Varioloiden nur sehr seichte, sich bald verwischende Narben zurück. Die Gesamtkrankheit dauert etwa 14 Tage. Die Behandlung ist dieselbe wie bei den echten Pocken.

13. Die **Varicellen, Wasser-, Wind-** oder **Spitzpocken**, sind ein fieberhafter, manchmal epidemisch auftretender Bläschenausschlag, welcher ganz unabhängig von der Menschen- oder Kuhpocke ist (er schützt auch nicht vor der echten Pocke), sich durch seine abweichende Gestalt, durch den Mangel des Nabels, sowie durch seinen Inhalt von den echten Pocken unterscheidet und einen sehr gelinden Verlauf hat. Das Inkubationsstadium (die Zeit zwischen erfolgter Ansteckung und Ausbruch der Krankheit) beträgt durchschnittlich 13 bis 16 Tage. Das Fieber ist sehr gering oder fehlt ganz; der Ausbruch des Ausschlags ist unregelmäßig, geht in kurzer Zeit vor sich und geschieht ohne Brennen und Jucken; die Haut ist nicht gedunsen; die Stippchen sind flacher, verwandeln sich schon am zweiten Tage in Bläschen oder Pustelchen und das

Vertrocknen zu einem dünnen Schorfe geschieht so schnell, daß die Gesamtkrankheit in acht Tagen beendet ist. Nur die aufgekratzten und eiternden Pocken hinterlassen Narben. Der von Windpocken Befallene bleibe im Zimmer oder im Bette bei leichter Diät.

14. **Rotlauf, Rose** oder **Erysipel** heißt eine fieberhafte Infektionskrankheit, welche durch eine eigenartige Hautentzündung sich charakterisiert und meist mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens (Kopfschmerzen, Mattigkeit, Durst, Benommenheit, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, selbst Erbrechen) verbunden ist. Sie beginnt gewöhnlich von einer verletzten Stelle (Wunde, Nadelstich, Schrunde u. dergl.) der Haut oder einer oberflächlich gelegenen Schleimhaut (besonders der Nasenschleimhaut) aus plötzlich mit einem Schüttelfrost und mehr oder minder hohem Fieber, mit Schwellung, Hitze, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, häufig auch mit Blasenbildung (sog. Blasenrose), sowie mit Anschwellung der benachbarten Lymphdrüsen und hat große Neigung, sich über große Partien der Haut zu erstrecken (sog. Wanderrose). Meist geht die Rose unter Abschuppung der Haut oder mit Hinterlassung von Krusten in völlige Genesung über. Nach neueren Untersuchungen wird auch die Rose durch kleinste mikroskopische Organismen aus der Klasse der Bakterien hervorgerufen, und zwar handelt es sich hierbei um kettenförmige Mikrokokken, welche die größte Aehnlichkeit mit den kettenförmigen Eiter- oder Streptokokken (s. Fig. 112 b auf S. 599) besitzen und durch eine kleine Wunde, ein Geschwür, eine unbedeutende Hautschrunde u. dergl. leicht in die Lymphspalten und Lymphgefäße der Haut eindringen; ist dies geschehen, so erfolgt nach 15 bis längstens 60 Stunden unter Schüttelfrost und Fieber der Ausbruch der Rose. Wer den Rotlauf einmal überstanden hat, wird sehr leicht wieder von neuem von ihm befallen; namentlich das weibliche Geschlecht neigt sehr zu rosenartigen Entzündungen. Besonders häufig werden Kopf und Gesicht vom Rotlauf ergriffen (sog. Kopf- und Gesichtsrose), und zwar gibt hier zumeist eine chronische, wenn auch anscheinend geringfügige Verschwärung der Nasenöffnung, der Lippen oder der Augenwinkel den Ausgangspunkt der Krankheit ab. In unsauberen und schlecht gelüfteten Krankenhäusern gesellt sich die Rose gern zu Schußverletzungen und größeren Operationswunden hinzu (sog. Wundrose). — Die Behandlung besteht in peinlichster Reinigung und Desinfektion vorhandener Wunden und Geschwüre, Entfernung entstandener Krusten und Borken, in Einreibung der geröteten Haut mit Karbolöl oder Resorcinsalbe und Bedecken mit einer dünnen Schicht antiseptischer Verbandwatte; bei hohem Fieber erweisen sich kalte Umschläge, selbst Eisbeutel, sowie Einspritzungen von Karbolsäure unter die Haut nützlich; daneben kühlende Getränke, milde Diät, Klystiere oder leichte Abführmittel. Um die schädlichen Keime in der Luft zu zerstören, lasse man im Krankenzimmer öfters Karbolwasser (5 : 100) zerstäuben.

15. **Denguefieber** (auch Dandyfieber, Insolations- oder Polkafieber), eine in Amerika, Ostindien, China und Aegypten heimische Infektionskrankheit, welche sich als ein fieberhafter, mit Hautausschlag und Hautjucken verbundener Rheumatismus darstellt. Unter Mattigkeit, Kopfschmerz und Magenbeschwerden, abwechselndem Frost und Hitze treten heftige Schmerzen in den Gelenken und Muskeln ein, worauf am dritten Tag mit reichlichem Schweißausbruch quaddelartige, hellrote, stark juckende Hautflecken sich einstellen. Nach weiteren drei Tagen erfolgt unter starker Abschuppung der Haut mehr oder minder schnelle Genesung. — Behandlung: kühlende Getränke, Ableitung auf den Darm durch Klystiere, Einreibung der schmerzenden Gelenke mit warmem Oel und Einhüllung derselben in Watte.

16. **Grippe** oder **Influenza** (epidemisches Katarrhfieber, russischer Katarrh oder Blitzkatarrh) heißt eine epidemisch auftretende Allgemeinkrankheit, welche meist mit Schüttelfrost und Fieber beginnt und sich in ihrem weiteren Verlauf durch starken Schnupfen und Husten, mancherlei Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Uebelkeit und Brechneigung, schlechten pappigen Geschmack, Erbrechen, Durchfall oder Stuhlverstopfung), ziehende Schmerzen im Kreuz und in den Gliedern, auffallende Schwäche und Mattigkeit, durch heftige Kopfschmerzen (besonders in der Stirn) und nicht selten durch schwerere nervöse Erscheinungen (Schlaflosigkeit, Ohrensausen und Lichtscheu, Schwindelgefühl, Ohnmachtsanfälle, Delirien)

zu erkennen gibt. Je nachdem dabei die Krankheitserscheinungen seitens der Luftwege oder des Verdauungsapparates oder des Nervensystems vorwiegen, pflegt man eine katarrhalische, eine gastrische und eine nervöse Form der Influenza zu unterscheiden, doch kommen meist alle drei Formen miteinander vermischt zur Beobachtung. Die Krankheit kommt ebensowohl unter allen Zonen, wie zu jeder Jahreszeit vor und verbreitet sich von Zeit zu Zeit nicht bloß über ganze Länderstrecken, sondern sogar ganze Erdteile, ja die Epidemie des Winters 1889/90 überzog als wahre Pandemie (s. S. 646) mit ungeheurer Schnelligkeit die ganze Erde. Als Ursache der Influenza hat man neuerdings eigenartige Bakterien (Influenzabacillen) erkannt, winzig kleine Stäbchen, welche an beiden Enden keulige Verdickungen tragen (hantelförmig sind), sich besonders im Auswurf der Kranken finden und nach dem Eintrocknen desselben leicht durch die Luft weithin verschleppt werden. Die Dauer der Krankheit beträgt gewöhnlich 8 bis 14 Tage, doch nimmt bei älteren und geschwächten Personen die Genesung oft weit längere Zeit in Anspruch. Die Influenza ist nicht nur ein sehr vielgestaltiges, sondern auch ein tückisches Leiden, denn wenn sie auch in vielen Fällen ganz ungefährlich verläuft, so bilden sich doch in anderen bei Vernachlässigung, besonders beim Einatmen einer kalten, staubigen oder rauchigen Luft sowie bei bejahrteren oder sonst geschwächten Personen leicht Lungenleiden, namentlich Lungenentzündungen, sowie andere Komplikationen schwererer Art aus, welche das Leben ernstlich bedrohen können. Deshalb hüte der Kranke das Bett in einem wohlgeheizten und wohlgelüfteten Zimmer, vermeide kaltes Getränk, halte eine einfache aber gute Diät und meide zu zeitiges Ausgehen ins Freie; er warte damit, bis der Husten ganz verschwunden ist. Gegen übermäßiges Fieber und die oft sehr quälenden Neuralgien haben sich Antipyrin und Antifebrin, neuerdings auch das Salipyrin am meisten bewährt, doch bedarf ihre Anwendung durchaus der ärztlichen Ueberwachung.

17. **Heufieber** (Heuasthma oder Bostockscher Katarrh), eine eigentümliche, leicht fieberhafte Affektion, welche gewisse, dazu besonders disponierte Personen regelmäßig befällt, sowie sie sich der Einatmung des Blütenstaubes gewisser blühender Gräser (meist kurz vor der Heuernte) aussetzen. Indem dieser eingeatmete Blütenstaub innerhalb der Luftwege aufquillt und eine anhaltende mechanische Reizung der Schleimhäute unterhält, entsteht ein mehr oder minder heftiger Katarrh der Augen-, Nasen- und Luftröhrenschleimhaut, welcher mit Atembeschwerden, Kopfschmerzen, Abspannung, Schlaflosigkeit und mäßigem Fieber einhergeht. Aehnliche Zufälle befallen während der Rosenzeit die Verkäufer in den Blumenläden (sog. Rosenschnupfen, die Folge des massenhaft eingeatmeten Blütenstaubes der Rosen). Das Heufieber, welches besonders in England und Nordamerika heimisch ist, gelegentlich aber auch bei uns in Deutschland vorkommt, befällt nur Stadtbewohner und durchschnittlich mehr Männer als Frauen; seine Dauer beträgt etwa sechs Wochen, mitunter auch mehrere Monate. Die medikamentöse Behandlung ist machtlos; am wirksamsten ist eine Luftveränderung (Aufenthalt im Hochgebirge, an der See, längere Seereisen).

18. **Epidemischer Genickkrampf** (epidemische Cerebrospinalmeningitis), schwere fieberhafte, meist epidemisch auftretende Infektionskrankheit, welche in einer eiterigen Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute besteht, vorwiegend gesunde kräftige Individuen befällt und schon in wenigen Stunden tödlich verlaufen kann. Die Krankheit beginnt fast immer plötzlich mit Schüttelfrost und hohem Fieber, Erbrechen und heftigen Kopfschmerzen, großer Unruhe, Lichtscheu und ziehenden Schmerzen in Muskeln und Gelenken, wozu sich sehr bald eine auffallende Steifigkeit und Starrheit der Nacken- und Rückenmuskeln (Genickkrampf) gesellt, und unter zunehmender Betäubung erfolgt in den meisten Fällen der Tod. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so erfordert die Genesung gewöhnlich längere Zeit; nicht selten bleiben auch Lähmungen, Seh- und Hörstörungen zurück. Im Beginn der Krankheit erweisen sich örtliche Blutentziehungen und große Eisbeutel auf Kopf und Wirbelsäule, späterhin gegen die Schmerzen und den Muskelstarrkrampf Einspritzungen von Morphium nützlich.

19. Der **Keuch-** oder **Stickhusten** ist eine ansteckende, mit eigentümlichen Hustenanfällen verknüpfte Infektionskrankheit, welche vorwiegend Kinder (besonders zwischen dem zweiten und achten Lebensjahre) befällt. Gelegentlich werden auch Er-

wachsene vom Keuchhusten ergriffen; eine zweimalige Erkrankung am Keuchhusten gehört im allgemeinen zu den seltneren Vorkommnissen. Als Träger des Ansteckungsstoffes sind die ausgeatmete Luft und namentlich der Auswurf zu bezeichnen; als eigentliche Ursache des Keuchhustens sieht man neuerdings mikroskopisch kleinste Pilze (Bakterien) an, welche durch ihre Ausbreitung und Entwickelung in den Luftwegen einen entzündlichen Zustand (Katarrh) der feinen Luftröhrenverzweigungen und dadurch den charakteristischen Husten hervorrufen. Das Eigentümliche bei dem Keuchhusten sind die periodisch wiederkehrenden, durch freie Zwischenräume getrennten krampfhaften Hustenanfälle, von denen ein jeder mit einem langen, keuchenden Einatmen beginnt, worauf fünf, sechs oder noch mehrere kurz und gellend abgestoßene Aushustungen so schnell hintereinander folgen, daß kein Einatmen dazwischen mehr möglich ist. Erst am Ende der Hustenstöße tritt das Einatmen als ein langgedehntes, keuchend-schallendes Stöhnen oder schrillendes Pfeifen wieder ein. Mehrere solcher eigentümlicher Ein- und Ausatmungen bilden jeden einzelnen, anderthalb bis zwei Minuten andauernden Keuchhustenanfall; sie können so schnell hintereinander folgen, daß das Kind förmlich stecken bleibt, d. h. außer Atem kommt und dem Ersticken nahe ist. Die hierdurch bedingte Störung des Atmens und Blutlaufs gibt sich am Aeußeren des vom Anfall ergriffenen Kindes, welches sich gewöhnlich aufrichtet und ängstlich an einen festen Gegenstand anklammert, dadurch zu erkennen, daß das Gesicht bläulichrot oder blau wird (daher auch blauer Husten), die geröteten Augen (sogar mit Blut unterlaufen) thränen und vortreten, die bläuliche Zunge aus dem Munde hervorgestreckt ist, Hände und Füße kalt werden, sogar Gesichtszuckungen und allgemeine Krämpfe eintreten. Sehr oft kommt es auch zum Erbrechen (zähen Schleimes und des Genossenen), bisweilen zu Blutungen aus Mund und Nase, sowie zu unwillkürlicher Harn- und Stuhlentleerung, sogar zu Bruchschäden. Nach Beendigung des Anfalles — der entweder ganz von selbst eintrat oder durch Gemütsbewegung, Aerger, Schreck, Weinen oder Lachen, Essen, kalte und unreine Luft, starke Körperbewegung veranlaßt wurde — ist das Kind kurze Zeit lang noch etwas erschöpft und schwitzt, kehrt aber, scheinbar ganz wohl, bald wieder zu seinem Spiele zurück oder verlangt nach Speise und Trank. Nur wenn die Anfälle (deren Anzahl anfangs gering ist, später in 24 Stunden bis auf vierzig steigen kann) zu schnell aufeinander folgen, bleibt das Kind auch in der Zwischenzeit leidend, erschöpft, bleich und klagt über Kopf- und Brustschmerzen.

Mit den beschriebenen krampfhaften Hustenanfällen beginnt und endet nun aber die ganze Krankheit nicht, sondern vor Eintritt und nach dem Verschwinden dieser Anfälle zeigen sich noch andere Krankheitserscheinungen. Beim Beginne des Keuchhustens sind nämlich nur die Symptome eines mit Fieber verbundenen Schnupfens und Lungenkatarrhs (Verstopfung der Nase, häufiges Niesen, gerötete Augen, trockener Husten) vorhanden, und dieser erste Zeitraum, den die Aerzte auch den katarrhalischen nennen, kann Tage und Wochen andauern. Auf ihn folgt erst, und zwar mit Nachlaß und Aufhören des Fiebers, der krampfhafte Zeitraum, dessen Dauer sehr unbestimmt und nicht unter drei bis vier Wochen, sogar erst nach Monaten beendigt ist. Er schließt die eben beschriebenen eigentümlichen Hustenanfälle in sich, die in den ersten vierzehn Tagen immer heftiger und häufiger werden, dann längere Zeit in derselben Weise fortbestehen und endlich ganz allmählich (selten plötzlich) an Heftigkeit und Häufigkeit abnehmen. Jetzt tritt nun die dritte, sog. kritische oder Schleimperiode ein, in welcher der Husten seinen eigentümlichen krampfhaften Charakter verliert, weniger quälend, mehr feucht und lösend wird und einen reichlichen weißlichen Schleim aus der Lunge herausbefördert, der aber von den meisten Kindern sofort verschluckt wird. Diese Periode hält ebenfalls noch einige Wochen an und geht nur allmählich in Genesung über. Im allgemeinen rechnet man als Dauer der Krankheit sechs bis zwölf Wochen. Die Keuchhustenkrankheit geht in den allermeisten Fällen in vollständige Genesung aus, selten endet sie mit Tod und äußerst selten im Anfalle durch Erstickung; nicht selten legt sie aber den Grund zu Nachkrankheiten (Lungenkrankheiten), zumal wenn sie lange andauerte und sehr heftig auftrat.

Zur Vermeidung des Keuchhustens sind von den Kindern, zumal während des Herrschens einer Keuchhustenepidemie, alle Veranlassungen zu Katarrhen (ganz beson-

ders schneller Wechsel zwischen warm und kalt, und überhaupt kalte, rauhe, unreine Luft, sowie Erhitzung und Erkältung) zu meiden. Sodann sind sie von anderen an Keuchhusten Leidenden möglichst fern zu halten, denn die meisten Kinder holen sich den Keuchhusten in der Schule, auf Spielplätzen und in Kindergesellschaften. Kinder mit diesem Husten sollten überhaupt gar nicht in der Schule zugelassen werden. Die geringsten Anfälle von Katarrh sind sodann aufs sorgsamste zu überwachen und das Kind sofort in gleichförmig warmer reiner Luft bei Tag und bei Nacht, in der Stube und zwar in möglichster Ruhe (nicht herumtollend) zu halten. Bei Fieberspuren bleibe das Kind im Bette; die Diät sei mild, namentlich Milchdiät, Ei und Fleischkost. Selbstverständlich sind die gesunden Kinder von keuchhustenkranken Geschwistern so streng als möglich abzusondern. Eine arzneiliche Behandlung ist beim Keuchhusten in der Regel überflüssig, weil unwirksam; dagegen haben sich öftere Einatmungen feuchtwarmer Karboldämpfe (zweiprozentiges Karbolwasser, täglich vier- bis sechsmal vermittelst eines Dampfzerstäubungsapparates eine halbe bis eine Stunde lang zerstäubt) vielfach als nützlich bewährt. Zum Krankenzimmer wähle man ein möglichst geräumiges, sonniges und luftiges Zimmer und lüfte dasselbe mehrmals täglich gehörig; seine Temperatur betrage gleichmäßig 14° R. Im Sommer können die Kranken den ganzen Tag im Freien zubringen, wenn eine warme, windstille und staubfreie Witterung herrscht, wogegen kalte und feuchte Witterung entschieden nachteilig wirken. Tägliche Waschungen der Brust mit kühlem Wasser, ab und zu ein warmes Bad sind dienlich; in der rauhen Jahreszeit ist auf dem bloßen Leib ein baumwollenes Unterjäckchen zu tragen. Wichtig ist auch die psychische Behandlung des kranken Kindes durch Zerstreuung, durch Abhaltung von Gemütsbewegung und durch Ermahnung zur Unterdrückung und Abkürzung des Hustenkitzels, da bekanntlich Reflexerscheinungen durch festen Willen beeinflußt werden können (s. S. 137). Im Anfalle ist das Kind sofort in die Höhe zu richten und nach vorn übergebeugt zu halten; den zähen Schleim entferne man mit dem Finger aus dem Munde. Heftige Anfälle werden durch warme Breiumschläge auf die Brust und durch Einatmen von warmen Wasserdämpfen gemildert. Bei längerem Steckenbleiben des Kindes hilft das Bespritzen mit kaltem Wasser; bei Gefahr von Erstickung muß noch gebürstet und Ammoniak eingerieben werden. Wenn der Krampfhusten unverändert bleibt und nicht weichen will, dann ist nur noch vom Wechsel der Wohnung und des Wohnorts, besonders vom beständigen Aufenthalte in warmer und reiner Land- und Bergluft Hilfe zu erwarten. Nach Beendigung der Krankheit müssen immer noch eine Zeitlang die genannten Veranlassungen zur Erregung des Hustens gemieden werden; beim zu frühen Ausgehen kehrt die Krankheit leicht wieder.

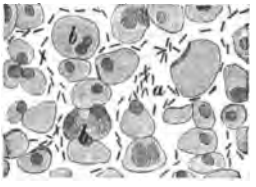
20. Die **Wechselfieber** oder **Malariafieber** sind endemisch-miasmatische Krankheiten und verdanken ihre Entstehung dem Sumpfmiasma oder der Malaria, d. i. eine mit Kohlenwasserstoffgas und den Gasen faulender Pflanzen- und Tierstoffe verunreinigte Luft, welche der Entwickelung bestimmter niederer Organismen günstig ist. Nach neueren Forschungen beruht auch beim Wechselfieber das Gift auf kleinsten niedersten Organismen, und zwar solchen aus der Klasse der Amöben (Plasmodium malariae, s. S. 8), welche in das Blut eindringen, sich in den roten Blutkörperchen einnisten und dieselben nach und nach zerstören. Am häufigsten finden sich die Malariakrankheiten in sumpfigen Gegenden, in Flußniederungen und an vielfach überschwemmten Flußufern. Wer in solchen Gegenden leben muß, beziehe nur hochgelegene Wohnungen oder doch wenigstens sonnige Zimmer in höheren Stockwerken (niemals Parterrezimmer), schlafe nie im Freien oder bei offenen Fenstern, hüte sich vor Erkältungen und trinke kein Wasser (dafür Wein oder schwarzen Kaffee mit Citronensaft); gefährlich sind Obst, Gurken, Melonen und wasserreiche Früchte überhaupt. Gefährlich ist es auch in solchen Gegenden, des Abends auf der Abendseite des Hauses im Freien zu sitzen. Werden sumpfige Gegenden trockengelegt, so verschwinden die Malariaerkrankungen. In den Tropenländern nähert sich das Sumpf- oder Malariafieber in seinen Erscheinungen dem Typhus, gelben Fieber und der Pest, während dasselbe in den gemäßigten Klimaten zumeist als kaltes Fieber oder einfaches Wechselfieber auftritt.

Das **kalte, intermittierende** oder **einfache Wechselfieber** ist dadurch charakteristisch, daß einzelne, meist einen Tag um den andern und dann gewöhnlich zu derselben Zeit erscheinende Fieberanfälle (Paroxysmen) durch fieberfreie Zwischenräume (Apyrexien) voneinander getrennt sind, also periodisch auftreten. Jeder dieser Anfälle besteht aus einem länger oder kürzer (eine halbe bis vier bis sechs Stunden) andauernden, mehr oder weniger heftigen Frost (mit Gänsehaut, eingefallenem bleichen Gesicht, blauen Nägeln, großem Durst), dem gewöhnlich (drei bis vier Stunden lang) starke brennende Hitze (mit trockener, gedunsener und gerröteter Haut, großem Durst, Kopfschmerz und sogar Phantasieren) und schließlich ein tüchtiger, säuerlich riechender Schweiß folgt. Das Schweißstadium hat gewöhnlich eine Dauer von zwei bis vier Stunden, so daß der ganze Fieberanfall in der Regel sechs bis zehn Stunden währt. In der fieberfreien Zeit klagt der Kranke nur über Appetitmangel und verdorbenen Magen, vielleicht auch noch über Mattigkeit. Das am meisten beim Wechselfieber beteiligte Organ ist die Milz, welche stets anschwillt und bisweilen (besonders wenn der Kranke viele Anfälle auszuhalten hatte) eine ganz enorme Größe erreichen und behalten kann. Schwere Wechselfieber sind bisweilen mit einer eigentümlichen Entartung des Blutes verbunden, indem dieses reichliche Mengen schwarzer Pigmentkörnchen enthält (sog. Melanämie oder Schwarzblütigkeit). In der Regel kehren beim kalten Fieber die Anfälle einen Tag um den andern (Tertianfieber) oder jeden Tag (Quotidianfieber) oder jeden vierten Tag (Quartanfieber) wieder, seltener in größeren Zwischenräumen. Bisweilen tritt die Krankheit nicht in den oben beschriebenen typischen Anfällen auf, sondern verrät sich nur durch intermittierende Krankheitserscheinungen, namentlich Nervenschmerzen, die sich nur durch ihre regelmäßige Wiederkehr nach gesünderen Zwischenräumen als Wirkung des Malariagiftes zu erkennen geben (sog. verkapptes oder larviertes Wechselfieber). Gefährlich kann das kalte Fieber nur dann werden, wenn die Sumpfluft fort und fort auf das Blut einwirkt und die Fieberanfälle nicht durch Chinin vertrieben werden, in welchem Falle in der Regel eine bleibende Vergrößerung und Verhärtung der Milz mit Wassersucht entsteht. Sobald sich bei einem Fieber der intermittierende Charakter herausgestellt hat, müssen schon nach dem zweiten oder dritten deutlichen Paroxysmus die Fieberanfälle durch Chinin unterdrückt werden. Dieses Mittel, welches hauptsächlich eine Verkleinerung der Milz bewirkt, wird am besten durch einige große Gaben (1,0 bis 2,0 Gramm auf einmal, etwa drei Stunden vor dem zu erwartenden Anfall zu nehmen) gereicht; in den nächsten Tagen nehme man die Hälfte oder den vierten Teil so lange fort, bis Rückfälle nicht mehr eintreten. Wird das Chinin erbrochen, so reiche man es als Klystier mit etwas Stärkemehl und lauem Wasser. Sodann ist aber auch dann noch das kranke Blut durch reine, warme, trockene, sonnige Luft (Orts-, Wohnorts- und Schlafzimmerveränderung), leicht verdauliche, nahrhafte Speise gesund zu machen. Die Behandlung während des Fieberanfalles ist einfach; beim Froste halte sich Patient warm und trinke Warmes, bei der Hitze sei das Verhalten kühlend, beim Schweiße, der vollständig abgewartet werden muß, wieder etwas wärmer. Nach völlig beendigtem Schweiß ist mit Vorsicht die Wäsche zu wechseln und die frische Wäsche gehörig durchwärmt anzuziehen. In der fieberfreien Zeit hat der Kranke nur eine leichte und sparsame Diät zu führen und alle körperliche wie geistige Anstrengung zu meiden; er hüte sich ferner vor Erkältung und Durchnässung, lege des Abends wärmere Kleidung an und beobachte streng die oben (S. 647 und 665) angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

Das **hitzige Wechselfieber** der heißen Klimate oder das bösartige (perniciöse) Malariafieber zeichnet sich durch einen ungewöhnlich schweren und lebensgefährlichen Verlauf aus, hat keine fieberfreie Zeit wie das gewöhnliche kalte Fieber und ähnelt in mancher Beziehung dem Nervenfieber. Es ist in verschiedenen Gegenden unter verschiedenen Namen bekannt, als: Klima-, Tropen-, Küsten-, Marsch-, Jungle-, Batavia-, ungarisches, kaukasisches, algierisches Fieber und stellt sich vorwiegend während der Regenzeit ein. Hier ist das Chinin sobald als möglich und in großen Gaben zu verordnen. Wird hierdurch dem Fieber nicht Einhalt gethan, so ist die Uebersiedelung aus der Malariagegend in ein höher gelegenes warmes Gebirgsland ganz unerläßlich.

21. Die **Tuberkulose** ist eine sehr verbreitete akute oder chronische Infektionskrankheit, welche sich durch das Auftreten zahlreicher eigentümlicher hirsekorngroßer, mannigfachen Veränderungen unterliegender Knötchen (Tuberkeln) in den verschiedensten Organen und Geweben des Körpers charakterisiert und häufig durch Zerstörung der befallenen Organe und dadurch bedingte Blutentmischung zum Tode führt. Die Tuberkelknötchen, welche sich entweder gleichmäßig über das ganze Organ verteilt oder in größeren knotigen Gruppen angeordnet finden, bestehen, unter dem Mikroskop betrachtet, im wesentlichen aus kleinen rundlichen, zierlich angeordneten Zellen, welche eine oder mehrere größere Zellen (sog. Riesenzellen) konzentrisch umschließen, und erfahren sehr bald nach ihrem Entstehen eine eigentümliche Veränderung, indem sie eintrocknen und sich in eine gelbe käsige Masse verwandeln. In diesem Zustand können sie lange Zeit verharren; häufig erweichen sie aber auch und verwandeln sich allmählich in eine dicke rahmähnliche Flüssigkeit, welche ätzend und zerstörend auf das benachbarte gesunde Gewebe wirkt und so Veranlassung zur Bildung von tuberkulösen Höhlen (Kavernen) oder tuberkulösen Geschwüren gibt. Tuberkeln können sich in fast allen Organen des Körpers entwickeln; am häufigsten wird ihre Ablagerung in den Lungen, dem Kehlkopf, dem Darmkanal, den Hirnhäuten und dem Gehirn, sowie in den Lymphdrüsen und in den Geschlechtsorganen beobachtet. Unter günstigen Verhältnissen kann zweifelsohne eine Vernarbung und damit Heilung der tuberkulösen Geschwüre und Kavernen zustande kommen. Begünstigt wird das Auftreten der Tuberkulose durch erbliche Anlage, schlechte Ernährung, vorausgegangene Skrofulose, Blutarmut, sowie anhaltende übermäßige geistige und körperliche Anstrengungen und deprimierende Gemütsaffekte (Kummer, Sorgen u. dergl.). Nach der epochemachenden Entdeckung von Professor Robert Koch in Berlin (1882) finden sich regelmäßig in den frischen Tuberkeln, in den Wandungen tuberkulöser Kavernen, in dem Auswurf Tuberkulöser, sowie in den Knoten perlsüchtiger (tuberkulöser) Rinder mikroskopisch kleinste niedrige Organismen aus der Klasse der Bakterien (s. Fig. 126a) in bald größerer bald geringerer Anzahl, welche als die eigentlichen Träger des tuberkulösen Ansteckungsstoffes zu betrachten sind. Diese sog. Tuberkelbacillen sind überaus zierliche, kleine schlanke Stäbchen, die nur durch besondere Behandlungsmethoden unter dem Mikroskop zu erkennen sind und deren Länge etwa einem Dritteil des Durchmessers eines roten Blutkörperchens entspricht. Man kann diese Bacillen in geeigneten Nährflüssigkeiten in Reinkulturen (s. S. 571) beliebig weiter züchten und durch Einimpfen derselben in das Blut, unter die Haut oder in die vordere Augenkammer gesunder Tiere bei diesen unzweifelhafte Tuberkulose erzeugen, die sich von der Impfstelle aus mehr oder minder schnell über den ganzen Körper verbreitet.

Fig. 126.



Tuberkelbacillen, 700mal vergrößert.
a) Bacillen, b) Epithelzellen und Eiterkörperchen.

Die Tuberkulose ist also eine durch Impfung direkt übertragbare und unter gewissen Bedingungen ansteckende Infektionskrankheit, welche unter den Menschen wahrscheinlich durch den Genuß von Milch und Fleisch perlsüchtiger (tuberkulöser) Rinder, sowie durch Einatmung in der Luft schwebender Bacillen verbreitet wird. Getrockneter bacillenhaltiger Auswurf von Tuberkulösen behält mindestens acht Wochen hindurch seine Ansteckungsfähigkeit, kann leicht in das Freie gelangen, überallhin verschleppt und schließlich an Staubpartikelchen haftend eingeatmet werden und so den Ausbruch von Lungentuberkulose hervorrufen. Unter normalen Verhältnissen freilich können die eingeatmeten Bacillen nicht viel Schaden stiften, da das schützende Epithel der Schleimhäute ihrem Eindringen einen hinreichend wirksamen Widerstand entgegensetzt (s. S. 571). Immer sind noch besondere, das Einnisten der Bacillen begünstigende Momente, wie Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel (infolge von Katarrhen und Entzündungen), stagnierendes und sich zersetzendes Sekret, schlaffes und blutarmes

Gewebe, eine ererbte Schwäche der Gewebe und dergl. mehr erforderlich, da die Tuberkelbacillen nur überaus langsam wachsen und sich nur da einzunisten vermögen, wo sie sich in geschützter Lage vermehren und festen Fuß fassen können; von dem gesunden und widerstandskräftigen Körper werden sie wieder nach außen entfernt, ehe sie sich einnisten und ihre nachteiligen Wirkungen entfalten können. Wäre den Bacillen das Eindringen in die Gewebe unter normalen Verhältnissen nicht so wesentlich erschwert, so müßte die Tuberkulose, mit der an dichtbevölkerten Orten jeder Mensch mehr oder weniger in Berührung kommt, in der That noch viel häufiger und verbreiteter sein, als dies in Wirklichkeit der Fall ist.

Was hinsichtlich der Vorbeugung der Tuberkulose nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft gethan werden kann, ergibt sich aus dem eben Angeführten von selbst. Vor allem gilt es, die Anhäufung von Bacillen in der Luft und damit ihre Einatmung so viel als möglich zu beschränken, weshalb der bacillenhaltige Auswurf der Tuberkulösen durch fünfprozentige Karbolsäurelösung, die von ihnen benutzten Kleider, Wäsche und Betten vor weiterem Gebrauch durch Auskochen oder trockene Hitze gründlichst zu desinfizieren sind und jederzeit für möglichst ausgiebige Lüftung und Ventilation zu sorgen ist. Da weiterhin eine normale Beschaffenheit der Schleimhäute das Eindringen und Einnisten der Bacillen außerordentlich erschwert, so sind eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung des ganzen Körpers, die sorgsamste Beachtung vorhandener Katarrhe, eine zweckmäßige Ernährung und der möglichst ungeschmälerte Genuß reiner und guter Luft als die wirksamsten Schutzmittel gegen die Tuberkulose zu bezeichnen. Milch und Fleisch perlsüchtiger Tiere sollten unter keinen Umständen genossen werden, was freilich nur durch eine strenge obligatorische Fleischbeschau sicher verhütet werden kann. Gegen die Gefahr der Ansteckung durch Milch schützt nur längeres und gründliches Abkochen derselben.

Die Behandlung der Tuberkulose sollte natürlich darnach streben, die in den Körpergeweben, z. B. in den Lungen, eingenisteten Bacillen zu vernichten, doch ist bis jetzt kein Mittel bekannt, das dieses vermöchte, ohne zugleich auch die betreffenden Gewebe selbst zu zerstören. Auch das Koch'sche Heilverfahren, bestehend in Einspritzungen von Tuberkulin — d. i. ein mit Hilfe einer 40- bis 50prozentigen Glyzerinlösung hergestelltes Extrakt aus Reinkulturen (s. S. 571) von Tuberkelbacillen — hat den enthusiastischen Erwartungen, mit denen seine Veröffentlichung begrüßt wurde, nicht entsprochen. Bei seinen langjährigen überaus verdienstvollen Forschungen über die Lebensgeschichte der Tuberkelbacillen hatte Koch die hochwichtige Beobachtung gemacht, daß es durch fortgesetzte Einspritzungen mit verdünntem Tuberkulin gelingt, Meerschweinchen gegen die Impfung mit Tuberkelbacillen unempfänglich zu machen sowie tuberkulöse Tiere zu heilen, und er empfahl deshalb in seiner berühmten Veröffentlichung vom 13. November 1890, das Verfahren auch beim tuberkulösen Menschen in Anwendung zu bringen. Das Tuberkulin ist kein chemisch reiner Körper, sondern ein Gemisch verschiedener, aus Tuberkelbacillen gewonnener entzündungserregender Substanzen; es stellt eine bräunliche klare Flüssigkeit dar, welche für den Gebrauch erst erheblich verdünnt und dann unter die Haut eingespritzt wird. Beim gesunden Menschen bewirkt es nach Einspritzung von 0,25 Kubikcentimer nach vier bis fünf Stunden schwere Krankheitserscheinungen mit Schüttelfrost, hohem Fieber, Uebelkeit, Atembeschwerden und anderen Zeichen einer schweren Allgemeinerkrankung, welche nach etwa zwölf Stunden nachlassen und am nächsten Tage wieder verschwunden sind; Einspritzungen von 0,01 Kubikcentimeter und darunter haben beim Gesunden gar keine Krankheitserscheinungen zur Folge. Ganz anders bei Tuberkulösen; bei ihnen erfolgt auf dieselbe Dosis des Mittels (0,01 Kubikcentimeter) nicht bloß eine sehr lebhafte allgemeine Reaktion mit Schüttelfrost, hohem Fieber, Gliederschmerzen, Hustenreiz und großer Mattigkeit sondern auch eine heftige örtliche Reaktion des erkrankten Organs, indem in der Umgebung der tuberkulösen Herde eine lebhafte akute Entzündung mit Eiterung, selbst brandiger Abstoßung eintritt, durch welche zwar die Bacillen an sich nicht getötet werden, der Heilungsprozeß aber günstig beeinflußt werden kann, wenn nur dabei zugleich die Möglichkeit gegeben ist, die Entzündungsprodukte und zerfallenen Gewebsmassen mitsamt den eingeschlossenen Bacillen nach außen zu be-

fördern. Die unbefangene Prüfung des Koch'schen Verfahrens am Krankenbett hat nun freilich ergeben, daß dasselbe bei vorgeschritteneren Fällen von Tuberkulose beim Menschen in der Regel nichts nützt, ja unter Umständen selbst gewisse Gefahren mit sich bringt; nur in besonders geeigneten Fällen, in den ersten Anfangsstadien der Krankheit vermag die Tuberkulinbehandlung bei vorsichtiger Anwendung die Heilung zu begünstigen. Ob das Koch'sche Verfahren durch Herstellung eines reineren Tuberkulins bessere Heilresultate erzielen wird, kann nur die Zukunft lehren. Auch über das von Prof. Klebs verbesserte Tuberkulin (Tuberkulocidin) liegen noch nicht hinlängliche Erfahrungen vor. Unter diesen Umständen muß man auch jetzt noch bei der Behandlung der Tuberkulose das Hauptgewicht darauf legen, daß der Naturheilungsprozeß, der unter günstigen Bedingungen auch die eingedrungenen Bacillen zu überwinden vermag (s. S. 571), durch reine, möglichst staub- und bakterienfreie Luft (am besten Waldluft), durch leichtverdauliche nahrhafte Kost, gehörige Hautpflege, durch eine verständige Abhärtung und Kräftigung des Körpers, unter Umständen auch durch geeignete klimatische Kuren gehörig unterstützt wird.

Ueber Lungentuberkulose siehe unten bei Lungenschwindsucht.

22. Die **Syphilis** oder Lustseuche (Venerie) ist eine chronisch verlaufende, äußerst ansteckende, durch einen specifischen Ansteckungsstoff erzeugte Infektionskrankheit, die sich durch eine Reihe eigenartiger, meist mit Geschwürsbildung verlaufender Entzündungen in den verschiedensten Geweben und Organen des Körpers kundgibt und immer Jahre, manchmal auch Jahrzehnte zu ihrer Heilung bedarf. Die Syphilis entsteht in den allermeisten Fällen infolge unreinen Beischlafs, bisweilen auch durch Uebertragung syphilitischer Geschwürsabsonderungen auf wunde Stellen der Haut, namentlich der Lippen (Kuß), Finger und Zehen — erworbene Syphilis —; in anderen Fällen wird die Krankheit vom Vater während der Zeugung oder von der Mutter während der Schwangerschaft und des Stillens auf das Kind übertragen — ererbte oder angeborene Syphilis —. Bei der erworbenen Lustseuche ist der gewöhnliche Verlauf der, daß drei bis vier Wochen nach dem unreinen Beischlaf sich an den Geschlechtsteilen ein oft sehr kleines und deshalb vom Kranken oft unbeachtetes Bläschen oder Knötchen bildet, welches sich bald verhärtet (sog. harter oder indurierter Schanker) und nach einiger Zeit in ein unreines mißfarbiges Geschwür verwandelt; dabei stellen sich schmerzlose, nur selten in Vereiterung übergehende Anschwellungen der Leistendrüsen, bald auch der übrigen Lymphdrüsen des Körpers ein, und während das ursprüngliche Geschwür an den Geschlechtsteilen mit geringer Narbenbildung abheilt, kommt es, bald schneller, bald später, in den verschiedensten Organen und Geweben des Körpers zu eigentümlichen entzündlichen Affektionen, welche entweder mit mehr oder minder ausgedehnter Geschwürsbildung oder in der Form von Knoten und Geschwülsten verlaufen und, sich selbst überlassen, häufig entstellende Zerstörungen und Entartungen der betroffenen Organe zur Folge haben. Verhältnismäßig am frühesten treten die syphilitischen Hautausschläge (sog. Syphiliden) auf, welche entweder Flecken, Schuppen, Knötchen, Knoten, Blasen oder Eiterblasen bilden, sich meist über den ganzen Körper verbreiten, im Gesicht vorzugsweise an der Stirn (corona veneris) ihren Sitz haben und sich im allgemeinen durch eine braunrote kupferige Färbung auszeichnen. Neben den Hautausschlägen bilden sich häufig Geschwüre in der Mundhöhle, namentlich am harten und weichen Gaumen, welche bei Vernachlässigung den Gaumen durchbohren und so dauernde Sprachstörung hinterlassen können, ferner Verschwärungen in der Nasenhöhle, welche, sich selbst überlassen, ein Einsinken des Nasenrückens und dadurch eine dauernde Entstellung des Gesichts hervorrufen können, Schleimpapeln in Mund und Rachen heftige Augenentzündungen, besonders der Regenbogenhaut, schmerzhafte Knochen- und Knochenhauterkrankungen, welche nicht selten zu langwierigen und tiefen Verschwärungen führen, Hirnaffektionen und dergl. mehr. Zwischen dem Auftreten der einzelnen Erkrankungen liegen oft lange Zeiträume, und man pflegt deshalb die erste Erkrankung, den harten Schanker, als primäre, die hieran sich anschließenden Haut- und Schleimhauterkrankungen als sekundäre, und die späteren, oft erst nach Jahren und darüber sich einstellenden Knochen- und Eingeweideaffectionen als tertiäre Syphilis zu bezeichnen. — Die angeborene Syphilis gibt sich

durch bald nach der Geburt auftretende Haut- und Schleimhautaffektionen, ausgedehnte Geschwüre, Stockschnupfen und hochgradige Abmagerung zu erkennen; oft werden solche Kinder tot geboren oder sterben schon in den ersten Wochen nach der Geburt.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Syphilis muß betont werden, daß das einzige sichere Schutzmittel darin besteht, sich der Gefahr einer syphilitischen Ansteckung überhaupt nicht auszusetzen; wer sich aber der Möglichkeit einer Infektion ausgesetzt hat, möge sofort gründliche Waschungen der Genitalien mit Karbolwasser (5:100) oder Sublimatlösung (1:1000) oder doch wenigstens mit Seifenwasser oder Wasser mit Spiritus vornehmen. Alle verdächtigen wunden Stellen sind, ebenso wie die nach einigen Tagen oder Wochen entstehenden kleinen Bläschen vom Arzte tüchtig mit Höllenstein, Aetzkali, konzentrierter Karbolsäure oder Wiener Aetzpaste zu ätzen und darauf mit einem antiseptischen Verbandwasser zu verbinden. Bisweilen gelingt es auch, durch das rechtzeitige Ausschneiden des harten Schankers den weiteren Ausbruch syphilitischer Affektionen zu verhüten. Die Behandlung der ausgebrochenen Krankheit erfordert immer durchaus die Beratung eines tüchtigen Arztes; vor brieflicher Beratung, vor der Behandlung durch unwissende Pfuscher und Charlatane (an welche sich derartige Kranke aus falschem Schamgefühl leider vorzugsweise wenden), sowie vor dem Selbstkurieren kann nicht eindringlich genug gewarnt werden, da hierdurch nur zu häufig dauernder und nicht wieder gut zu machender Schaden gestiftet wird. Bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung ist die Syphilis in der Regel der Heilung wohl zugänglich, während Vernachlässigung und falsche Behandlung die schwersten Folgen nach sich ziehen können. Man vergesse übrigens nie, daß die Krankheit nicht mit Einem Schlage, sondern erst nach wiederholten, oft durch längere Zeiträume voneinander getrennten Nachschüben abheilt, und laufe deshalb nicht voll Ungeduld von einem Arzt zum andern. In leichten Fällen genügt bisweilen eine einfache diätetische Behandlung; in schwereren sind aber die beiden Hauptmittel, Quecksilber (besonders als sog. Schmierkur) und Jod, nicht zu entbehren, die aber nur in der Hand des umsichtigen Arztes Ersprießliches leisten. Während der ganzen Krankheit müssen die Kranken mäßig und vorsichtig leben und sich vor Excessen jeder Art hüten; die Diät sei leicht verdaulich, nicht zu reichlich; Bier, Wein und Kaffee sind nur in geringen Mengen zu genießen. Auch vor Erkältungen müssen sich solche Kranke sorgfältig in acht nehmen, sich daher warm kleiden, sowie rauhe Nachtluft, nächtliche Excesse und Durchnässung meiden. Auch ist stets eine reine Luft und eine gehörige Hautpflege (durch häufige warme Bäder) unumgänglich erforderlich. Da endlich keine Krankheit so leicht auf die Nachkommen übertragen wird, wie die Syphilis, so dürfen derartige Kranke nicht eher an das Heiraten denken, bis mehrere Jahre seit dem Erlöschen der letzten Krankheitserscheinungen, mindestens aber fünf Jahre seit dem ersten Ausbruch der Krankheit verflossen sind. Man versäume ja nicht, über diesen überaus wichtigen Punkt das Gutachten seines Arztes vorher einzuholen und gewissenhaft zu befolgen.

VII. Krankheiten im Atmungsapparate.

Der Atmungsapparat und Atmungsprozeß, dessen Pflege (siehe S. 423) jedem Menschen am Herzen liegen muß, da die so häufigen und gefährlichen Störungen in denselben weit leichter zu verhüten als zu heilen sind, kann in allen seinen Abteilungen (Kehlkopf, Luftröhre mit ihren Verzweigungen, Lungen und Brustfell) erkranken. Die Krankheitserscheinungen, welche diese Erkrankungen mit sich führen, sind gewöhnlich nur durch den wissenschaftlich gebildeten Arzt mit Hilfe der physikalischen Diag-

nostik (s. S. 572), besonders durch Behorchen und Beklopfen des Brustkastens mit Sicherheit zu ergründen. Für den Laien fallen folgende Symptome auf: Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit, Beklemmung, Heiserkeit, Drücken oder Stechen in der Brust. Alle diese Krankheitserscheinungen kommen aber den verschiedenartigsten Leiden im Atmungsapparate zu, und deshalb denke der Laie bei denselben nicht immer gleich an Lungenschwindsucht, die übrigens ganz mit Unrecht so sehr gefürchtet wird.

Was nun zunächst das häufigste und augenfälligste Symptom, den **Husten**, anlangt, so ist derselbe, wie bereits S. 199 erwähnt, ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweises Ausatmen (bei verengter Stimmritze), gewöhnlich nach einem tieferen und kräftigeren Einatmen (wenn dieses nicht vorhergeht, dann spricht man bloß von Hüsteln). Natürlich ist der Husten nicht als eine eigene Krankheit, sondern stets nur als eine Krankheitserscheinung, und zwar als ein Symptom zu betrachten, welches einer Menge der verschiedenartigsten Uebel zukommen kann. Immer betreffen aber diese Uebel die Luftwege des Atmungsapparates: den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Aeste oder die Lungen, und stets sind es solche Uebel, welche auf die Empfindungsnerven der Schleimhautauskleidung dieser Wege einen Reiz ausüben, welcher mittels Ueberstrahlung (Reflex, s. S. 130) auf die Bewegungsnerven der Atmungsmuskeln übertragen wird, diese in Thätigkeit setzt und so die Hustebewegung veranlaßt. Die Stelle, an welcher die Reizung zum Husten stattfindet, kann irgendwo in den Luftwegen sein, und die Ursache dazu irgend etwas Reizendes, wie Staub, Rauch, ein fremder Körper, Gase, Flüssigkeit, ein entzündlicher oder geschwüriger Prozeß u. dergl. Also wer hustet, braucht noch lange nicht die Schwindsucht zu haben, wie viele denken; trotzdem darf aber kein Hustender, zumal wenn er schon längere Zeit am Husten leidet, ganz sorglos sein und den Husten für nichts achten. Allerdings ist in manchen Fällen der Husten sogar vorteilhaft, und dies ist der Fall, wenn Unnützes aus dem Atmungsapparate herausgeworfen werden soll, wie Schmutz (in grauen Schleimklümpchen), Schleim, Wasser, Eiter, Blut oder fremde Körper. Er ist sonach ein Reiniger der Luftwege und kann unter Umständen geradezu das Ersticken abwenden. Darum darf auch in vielen Fällen der Husten vom Arzte nicht unterdrückt werden, sondern ist vom Patienten als guter Freund zu ertragen. Immerhin wird aber der Kranke häufig gut thun, wenn er den übermäßigen Reiz zum Husten möglichst zu unterdrücken sucht, denn wird jedem Hustenreize (Kitzel im Halse) sofort nachgegeben, so wird sehr leicht eine Verschlimmerung des Uebels bewirkt. Nerven und Muskeln des Kehlkopfs gewöhnen sich nämlich mehr und mehr an den neuen Reiz, und ein stärkerer Blutandrang nach dem Kehlkopf bedingt eine mehr oder minder erhebliche Verstärkung des Katarrhs. Durch festen Willen und Uebung läßt sich der Reiz oft genug leicht überwinden. Besondere Beachtung verdient das Unterdrücken des Hustens in der Kinderstube (s. oben S. 665 bei Keuchhusten).

Husten bei Kindern. Je kleiner das Kind, desto gefährlicher der Husten. Deshalb muß man es bei Kindern entweder gar nicht zum Husten kommen lassen oder denselben gleich bei seinem ersten Erscheinen

durch ein vernünftiges Verhalten zu unterdrücken suchen. Vermieden kann aber der Husten dadurch werden, daß die Atmungsorgane weder unmittelbar durch Einatmen schädlicher Luft, noch mittelbar durch Erkältung der äußeren Haut in eine Krankheit versetzt werden. Vor allem ist auf reine und mäßig warme Luft, nicht bloß bei Tage, sondern auch vorzüglich bei Nacht, zu halten; Staub, Rauch und Kälte rufen bei Kindern sehr leicht Husten hervor. Die unglückliche Idee vieler Mütter, ihre Kinder zur Abhärtung bei Wind und Wetter, bei Nord- und Ostwind ins Freie, und zwar mit dummen Kindermädchen, zu schicken, hat schon einer Menge von Kindern Lungenentzündung, Keuchhusten und Bräune zugezogen und ihren Tod herbeigeführt. Nicht genug zu warnen ist aber noch vor schnellem Wechsel der warmen Luft mit kalter, ebensowohl bei derjenigen Luft, welche man einatmet, als auch bei der, welche den Körper äußerlich berührt (s. oben S. 507).

Daß so sehr viele Kinder am Husten leiden, hat seinen Grund meistens in einem solchen schnellen Temperaturwechsel, denn wie oft kommen nicht Kinder aus der warmen (oft überheizten) Wohnstube in die kalte Schlafkammer, aus heißen Schulstuben auf zugige Höfe und Plätze, aus der erhitzenden Turn- und Tanzstunde in windige Straßen. Auch die unzweckmäßige Kleidung (nackte Kniee und Waden, kurze Röcke u. dergl.) veranlaßt und unterhält ohne Zweifel manchen Katarrh. Bei sehr kleinen Kindern wird auch das Abhalten (zum Urinlassen) im Freien gar nicht selten die Ursache tödlichen Hustens und Durchfalls, weil hierbei das in Betten, Windeln oder Kleider eingepackte Kind mit seinem warmen Unterkörper plötzlich der kalten Luft ausgesetzt wird. Nicht minder nachteilig ist das längere Bloßliegen der Kinder während des Schlafes in kalten Schlafkammern, sowie die mit Stein- und Braunkohlenstaub oder Rauch verunreinigte Luft in den Schlafstuben.

Hat nun aber ein Kind einmal gehustet, so muß es sofort in gleichmäßig warmer und reiner Luft (von 15 bis 16° R.), sowohl während des Schlafens wie Wachens, gehalten werden und unter keiner Bedingung die warme Stube verlassen; es darf ferner nicht herumtollen und schreien, sondern muß hübsch ruhig bleiben und milde schleimige Nahrung bekommen. Auf diese Weise wird (auch ohne Brechwein und andere Arzneien) der Husten sehr bald schwinden und keinen gefährlichen Zustand nach sich ziehen. Wird aber das erste Husten nicht beachtet und das hustende Kind in die freie kalte Luft geschickt, so steigert sich das entzündliche Uebel, welches den Husten hervorrief, und breitet sich auch, nachdem es anfangs im oberen Teile des Atmungsapparates seinen Sitz hatte, tiefer in die Brust herab aus, so daß dadurch aus einem einfachen Katarrh die häutige Bräune, Keuchhusten oder Lungenentzündung werden kann, oder der Katarrh doch wenigstens hartnäckiger und langdauernder wird, so daß er endlich die Lunge widernatürlich erweitern kann (s. bei Lungenemphysem). Bei sorgsamen Müttern, welche die hier gegebenen Gesundheitsregeln ordentlich befolgen, werden die Kinder fast nie von dergleichen Brustleiden befallen werden.

Husten bei Erwachsenen. Wie die Kinder, so sind auch Erwachsene, welche vom Husten heimgesucht werden, zu behandeln, d. h. sie haben nicht bloß dieselben Regeln zu beobachten wie hustende Kinder, sondern sie sind auch wie diese unter Aufsicht zu stellen, weil höchst selten ein solcher Patient es über sich vermag, sein eigener Gesundheitsvormund zu sein. Oder sähe man nicht tagtäglich Hustende mit bleichen hohlen Wangen im Tabaksrauche und Staube stundenlang schwatzen, an kalten und feuchten Vergnügungsorten trinken und rauchen, mit eingepreßtem Brustkasten tanzen, mit kalten nassen Füßen bei dünnen Stiefelchen und Strümpfen vor Kälte klappern? Erst wenn der Hustende durch sein Leiden in seinen Vergnügungen gehemmt

wird, wenn er fühlt, daß es an Kopf und Kragen geht, wird er etwas verſtändiger, und was macht er nun? Er kauft ſich Huſtenbonbons, Liebertſche Kräuter, Bruſtſirup und wie das dumme, unnütze, aber teure Zeug alles heißt; oder er trinkt in früher kühler Morgenluft, wo er im warmen Bette liegen ſollte, Molken oder Milch mit Salzbrunnen, quält ſich mit Hundefett oder Leberthran ab u. ſ. w. Schließlich ſchicken die Aerzte das arme huſtende Gerippe ins Bad oder nach Italien, anſtatt dasſelbe ruhig zwiſchen ſeinen vier Pfählen bei der Familie ſterben zu laſſen. Das iſt nun eine ganz alte Geſchichte und wiederholt ſich jeden Tag, aber hätte wohl ſchon jemand daraus gelernt, ſich nach Vernünftigerem umzuſehen, oder, wenn ihm naturgemäßere Regeln gegeben wurden, dieſelben gehörig (konſequent und andauernd) zu befolgen? Immer zu ſpät erſt! — Huſtende haben die folgenden Regeln ſtreng zu befolgen:

Man halte ſtets auf eine reine und warme Luft, bei Tag und Nacht, im Sommer und Winter. Was die Reinheit betrifft, ſo iſt vorzugsweiſe ſtaubige Luft zu vermeiden, und deshalb müſſen Huſtende, die im Staube zu arbeiten haben, Mund und Naſe durch eine dünnſeidene Binde oder durch einen Reſpirator verſchließen (ſ. S. 531). Kalte Luft iſt ebenfalls ein großer Feind Huſtender, zumal wenn in kalter Jahreszeit Oſt- und Nordwind bläſt, und wenn man kurze Zeit vorher warme Luft eingeatmet hat. Darum jederzeit hübſch den Mund geſchloſſen halten und bloß durch die Naſe Atem holen (welche Gewohnheit gewiß manchen Huſten verhüten würde), wenn man aus der Wärme in die Kälte geht; darum das Schlafzimmer geräumig, den Tag über gehörig gelüftet und abends mäßig erwärmt; darum fleißig nach Thermometer und Windfahne ſehen. Man atme ſodann die warme, reine Luft tief ein und langſam wieder aus. Um dies ordentlich zu können, muß man den Bruſtkaſten nicht durch Kleidungsſtücke (Schnürleibchen, Unterrocksbänder und überhaupt enge Kleider) zuſammenpreſſen, ſondern ſo viel als möglich zu erweitern und ſeine Muskeln zu kräftigen ſuchen. Man vermeide ferner einen ſtärkeren Blutzufluß zu den Atmungsorganen, und deshalb beobachte man ſich ſelbſt, damit man weiß, was immer ſtarkes Herzklopfen, ſog. fliegende Hitze oder Bruſtbeklemmung verurſacht. Vielleicht iſt es das Rauchen ſchwerer Cigarren oder auch das Einatmen von Cigarrenrauch, ſtarker Kaffee oder Thee, Wein oder Bier, Gehen oder langes Sitzen, Bergſteigen oder Tanzen, Romanleſen, Aerger, Zorn, Eiferſucht, Liebe ꝛc.; hierbei kann ſich jeder ſelbſt ein beſſerer Ratgeber ſein als der beſte Arzt. Man hüte ſich endlich vor Erkältung, und zwar vorzugsweiſe vor Erkältung der Füße, des Rückens und der Achſelhöhlen. Deshalb iſt es von Vorteil, zu Zeiten, wo man nach Erhitzung ein Kaltwerden der genannten Teile zu gewärtigen hat, dieſelben durch dünne wollene Bekleidung (Strümpfe und ein Jäckchen mit kurzen Aermeln auf den bloßen Körper gezogen) zu ſchützen.

Das, was ein Huſtenkranker auswirft, der **Auswurf**, kann ſo verſchiedenartig (ſchleimig, eiterig, blutig, bakterienhaltig u. dergl.) ſein, von ſo verſchiedenartigen Stellen der Atmungsapparate ſtammen und das Produkt ſo ganz verſchiedener Krankheitsprozeſſe ſein, daß der Laie gar nicht imſtande iſt, daraus auf ſein Leiden zu ſchließen. Er thut deshalb gut, wenn er nicht alsbald einen Arzt zu Rate ziehen kann, alle die ſoeben angegebenen Regeln ſorgſam zu befolgen.

Bruſtſchmerzen ſind gleichfalls ein häufiges Symptom der Krankheiten im Atmungsapparat, können aber dem Laien wegen ihrer verſchiedenartigen Urſachen über ſein Leiden keinen ſicheren Aufſchluß geben. Sie ſind meiſt ſtechender (Bruſtſtechen) oder drückender Art, finden ſich bei den Affektionen bald dieſes, bald jenes in der Bruſthöhle liegenden Atmungs- oder

Kreislaufsorgans und sind danach entweder mit Kurzatmigkeit, Husten und Auswurf oder mit starkem Herzklopfen verbunden; bisweilen sitzen sie aber auch in der Brustwand, zwischen und längs der Rippen und werden durch entzündliche Vorgänge in den Muskeln (Muskelrheumatismus) oder Zwischenrippennerven (sog. Interkostalneuralgie) veranlaßt. Nur der Arzt kann durch Beklopfen und Behorchen des Brustkastens die Ursache von Brustschmerzen ermitteln. In allen Fällen von Brustschmerz thun Senfteige oder warme Umschläge gut; die begleitenden anderen Beschwerden verlangen dann noch ihre passende Behandlung. Jedenfalls muß sich der Kranke, zumal wenn er Fieber bei seinen Brustschmerzen hat, recht ruhig verhalten, womöglich im Bett bleiben, reine, mäßig warme Luft einatmen, erhitzende Getränke vermeiden und eine milde Diät führen.

Manche Brustkrankheiten sind ferner mit **Asthma, Brustklemme** oder **Brustkrampf** verbunden (Ausdrücke, die natürlich immer nur eine Krankheitserscheinung, nicht eine eigenartige Krankheit bezeichnen). Unter Asthma versteht man eine Atemnot (Lufthunger mit sehr beschwerlicher Kurz- und Schweratmigkeit), die mit heftigen krampfhaften Atembewegungen verbunden ist und periodisch in längeren oder kürzeren Anfällen (von Minuten, Stunden oder Tagen), meist plötzlich, auftritt. Es äußert sich der asthmatische Anfall durch heftiges Erstickungsgefühl des Patienten, der ängstlich nach Luft hascht, mit vorgebeugtem Körper und zurückgebeugtem Kopfe, sich mit den Händen anklammernd, atmet, wobei sich das ängstliche, verfallene, bleiche oder bläuliche Gesicht verzerrt und die Halsmuskeln anspannen. Das Atmen ist keuchend, mit zischendem, pfeifendem oder rasselndem Geräusch; die Haut kühl; in der Regel gesellen sich Husten und Auswurf hinzu.

Bei Kindern rührt das Asthma am häufigsten von einer krampfhaften Verengerung der Stimmritze (des Kehlkopfes) her, und diese ist bisweilen ein für sich allein bestehender nervöser Krampf der Kehlkopfmuskulatur (s. unten bei Stimmritzenkrampf), während sie manchmal auch bei anderen Hustenkrankheiten, wie beim Krupp oder Keuchhusten, auftritt, oder sie ist die Folge vom Eindringen fremder Körper in die Luftwege. Beim Ausbleiben oder Steckenbleiben des Atems (wodurch sich das Asthma bei Kindern kundgibt) richte man das Kind auf, bespritze Brust und Rücken mit kaltem Wasser, poche und reibe den Rücken, gebe ein Klystier von warmem Wasser und Essig oder Kamillenthee, reibe und bürste Handteller und Fußsohle, stecke den Finger tief in die Mundhöhle und reize zum Husten und Erbrechen, wende auch Riech- und Nießmittel an und mache ein warmes Bad. Uebrigens beruhige man das Kind durch Zureden und sonst auf alle Weise.

Bei Erwachsenen ist das Asthma in der Regel eine Krankheitserscheinung, welche der widernatürlichen Erweiterung der Lungenbläschen (dem Lungenemphysem, s. S. 684) zukommt. Doch kommt dasselbe auch als nervöser Krampf der Luftröhrenästchen (Bronchialasthma, Luftröhrenkrampf, s. S. 681) vor und begleitet manchmal auch noch andere Lungenübel, sowie diese und jene Krampf- und Nervenkrankheit. Bei sehr fetten Personen, zumal solchen, welche die Spirituosen lieben, rührt das Asthma meist von Fettsucht des Herzens und Herzbeutels her und verlangt deshalb eine gegen die vorhandene Fettsucht gerichtete Behandlung. Auch pflegt man nicht selten die Schweratmigkeit (die Brustbeklemmung, den Lufthunger) bei Herzkranken, Lungenschwindsüchtigen, Buckligen, Bleichsüchtigen und Nervösen Asthma zu nennen. Wo immer asthmatische Anfälle oder große Schweratmigkeit auftreten, da kann nur die genaue physikalische Untersuchung der Brustorgane Aufschluß über den Grund dieser Krankheitserscheinung geben. Um den Asthmaanfall abzukürzen, versuche man nach dem Lösen aller beengenden Kleider: Anspritzen mit kaltem Wasser

gegen Brust und Rücken, Kitzeln des Rachens (um Brechneigung oder Erbrechen zu erregen), Einatmen von frischer Luft, von Aether, Chloroform oder Salpeterdünsten (durch Verglimmen von Salpeterpapier), das Rauchen von Stechapfelcigaretten, innerlich Chloralhydrat oder subkutane Morphiumeinspritzungen, warme Hand- und Fußbäder, Klystiere, Reibung des Rückens; in schweren Fällen ist oft die Anwendung eines Brechmittels nützlich.

---

a) Krankheiten des Kehlkopfs.

Die Krankheiten des Kehlkopfs sind in der Regel mit mehr oder minder erheblicher Heiserkeit, mit einer rauhen, belegten und klanglosen Stimme, sowie mit Husten verbunden. Dieser Kehlkopfshusten wiederholt sich des lebhaften Hustenkitzels wegen verhältnismäßig häufiger als der Husten, dessen Ursache tiefer unten in den Luftwegen ihren Sitz hat. Er ist kurz, von ungewöhnlich hohem oder tiefem Tone und mit auffallendem (bellendem, krähendem, pfeifendem) Klange, bei großer Heiserkeit ganz gedämpft. Er fördert gewöhnlich nur ganz kleine Klümpchen eines gleichförmigen, dicklichen, graulichen oder eiterigen Auswurfs heraus; manchmal ist er trocken. Nicht selten bestehen neben dem Kehlkopfshusten mit Heiserkeit auch noch Schmerz, Brennen, Kratzen, Spannen an und in der Kehle, große Trockenheit des Halses, Schling- und Atmungsbeschwerden, pfeifendes oder rasselndes Atmen, Anschwellung der Halsdrüsen, Neigung zu Erbrechen. Die Ursache der Heiserkeit und des Kehlkopfshustens ist in den allermeisten Fällen ein nach Erkältung entstandener akuter Kehlkopfkatarrh, der bei dem richtigen diätetischen Verfahren in kurzer Zeit ganz von selbst vergeht. Doch kann auch eine heftigere Entzündung (bei Kindern der Krupp), sowie ein Verschwärungsprozeß die Schuld tragen. Bei längerer Heiserkeit muß durchaus eine genaue innere Untersuchung des Halses von seiten des Arztes (mit dem Kehlkopfspiegel, s. S. 303) vorgenommen werden, weil gar nicht selten durch örtliche und allgemeine Arzneimittel heilbare Geschwüre (besonders syphilitische, s. S. 669), die sich durchaus nicht selbst überlassen bleiben dürfen, die Ursache derselben sind, oder bisweilen auch Geschwülste (Polypen), welche entfernt werden können.

Um nun einen heiseren Kehlkopf bei seinem Kranksein richtig behandeln zu können, muß ebenso auf die Thätigkeit desselben, wie auf die Luft, welche wir einatmen, und auf das, was wir an Speise und Trank genießen, Rücksicht genommen werden. Es sind deshalb bei allen Kehlkopfsleiden die folgenden diätetischen Regeln zu beachten: 1. Die größte Ruhe verlangt das erkrankte Stimmorgan, wenn es gesunden soll. Deshalb muß der Heisere so wenig als nur möglich und ja nicht etwa mit Anstrengung, sondern ganz leise sprechen. Singen beim Heisersein kann recht leicht die Stimme für immer ruinieren, und lautes Sprechen oder Streiten beim kalten Biere in rauchigem Lokale hat schon manchem mit leichter Heiserkeit eine lebenslange Rauheit der Sprache zugezogen. Ja sogar das heftige Räuspern und

Husten muß der Heisere zu bekämpfen suchen. 2. Gleichmäßig warme und reine Luft zum Atmen, aber ebenso bei Nacht wie bei Tage, ist ebenfalls ein Haupterfordernis zur Heilung der Heiserkeit. Kalte, rauhe und trockene Luft, zumal im Winter bei Ost- und Nordwind, oder wenn der Heisere gar vorher warme Luft eingeatmet hatte, ist die größte Schädlichkeit für einen kranken Kehlkopf. Rein, d. h. frei von Staub jeder Art, Tabaksrauch, scharfen Dämpfen, reizenden Gasarten, muß die Luft, in welcher ein Heiserer atmet, stets sein, da jede unreine, durch die Kehlkopfshöhle hindurchströmende Luft das Kehlkopfsleiden steigert. Bisweilen thut feuchtwarme (mit Wasserdämpfen geschwängerte) Luft bei Heiserkeit sehr gute Dienste. 3. Reizlose Speisen und Getränke sind deshalb vom Kehlkopfkranken zu genießen, weil diese bei ihrem Uebergange über den Kehlkopf auf dessen Leiden nicht störend einwirken, während dies reizende Stoffe (wie scharfe Gewürze, Spirituosen) sehr leicht thun. Zu diesen reizenden Stoffen gehört aber auch die Kälte, und darum darf das Getränk immer nur verschlagen (abgeschreckt) genossen werden. Harte und trockene Nahrungsmittel müssen stets in der Mundhöhle ordentlich zerkaut und eingespeichelt werden, so daß man sie dann als weichen Brei verschluckt.

Die wichtigsten Kehlkopfskrankheiten sind:

1. Der **akute Kehlkopfkatarrh** (Laryngitis) entsteht am häufigsten durch Einatmen kalter, mit Staub, Rauch oder reizenden Gasarten geschwängerter Luft, durch Erkältungen der äußeren Haut (namentlich der Füße und des Halses), durch anhaltendes Schreien, Singen und Kommandieren, sowie durch lang andauernden heftigen Husten, oft auch im Anschluß an einen Katarrh der Rachenschleimhaut (besonders nach Excessen im Trinken und Mißbrauch von Spirituosen). Die Haupterscheinungen sind Rauhigkeit, Kitzeln und Brennen im Halse; belegte und klanglose Stimme, Heiserkeit; kurzer bellender Husten; anfangs glasiger, dünnflüssiger, später schleimig-eitriger Auswurf. Dabei ist Druck auf den Kehlkopf von außen häufig schmerzhaft und löst Hustenanfälle aus. Besonders schwere Symptome kann der Kehlkopfkatarrh wegen der Enge des kindlichen Kehlkopfs bei Kindern machen: Atemnot, mühsame, langgezogene, pfeifende Einatmung, selbst Erstickungssymptome (sog. falsche Bräune oder Pseudokrupp). Bei strenger Befolgung der oben angegebenen diätetischen Regeln, namentlich bei Zuführung reichlichen warmen Getränks und Einatmung einfacher Wasserdämpfe oder einer schwachen Kochsalzlösung geht der akute Kehlkopfkatarrh meist binnen wenigen Tagen in Genesung über; bei Kindern können daneben bei drohender Erstickungsgefahr energischere Mittel (Senfteige oder in heißes Wasser getauchte ausgepreßte Schwämme auf Brustbein und vordere Halsgegend, Schwitzkuren, Brechmittel) notwendig werden. — Bei Vernachlässigung geht der akute Kehlkopfkatarrh in den chronischen Katarrh über, der ein sehr lästiges Uebel ist und sich durch andauernde Heiserkeit, überschnappende, oft fast tonlose Stimme, große Trockenheit in der Kehle, Gefühl von Brennen, Kratzen und Kitzel in der Kehle, besonders nach anhaltendem Sprechen, periodischen Krampfhusten, bisweilen auch durch pfeifende Atmungsgeräusche zu erkennen gibt. Der chronische Kehlkopfkatarrh erfordert ein besonders sorgsames und konsequentes diätetisches Verhalten (s. S. 675), namentlich eine vollkommene Schonung des erkrankten Sprachorgans; in hartnäckigen Fällen ist eine sachverständige örtliche Behandlung der Kehlkopfschleimhaut (durch Einatmungen von Kochsalz-, Tannin- oder Alaunlösung, Aetzungen, Pinselungen mit Höllensteinlösung u. dergl.) unerläßlich.

2. Der **Krupp** oder die **häutige Bräune**, eine der gefürchtetsten Kinderkrankheiten, besteht in einer eigenartigen Entzündung der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut, bei welcher hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel von ausgeschwitztem Faserstoff ausgehustet und mehr oder minder hochgradige Erstickungs-

symptome beobachtet werden. Das Wesen der häutigen Bräune besteht sonach darin, daß infolge einer heftigen Entzündung der den Kehlkopf und die Luftröhre auskleidenden und zur Zeit der Krankheit bedeutend geschwollenen Schleimhaut, im Kanale dieser Organe, durch welche ja die Luft in die Lungen strömen muß, eine faserstoffreiche Ausschwitzung stattfindet, aus welcher sich sehr schnell hautartige oder röhrenförmige Gerinnsel (aus Faserstoff) bilden, die diesen Kanal verengern oder wohl auch ganz verstopfen und dann, durch Verhinderung des Luftzutritts zu den Lungen, ebenso leicht eine Erstickung veranlassen, wie dies auch eine Zusammenschnürung der Kehle bewirken würde. Diese *verstopfenden Gerinnsel in den oberen Luftwegen* sind also das Charakteristische der Krankheit. Der Krupp tritt entweder als rein entzündliche, für sich allein bestehende Krankheit auf — d. i. der sog. *einfache* oder *primäre Krupp* — oder er gesellt sich als gefährlicher Begleiter zur Diphtheritis (*sekundärer* oder *diphtheritischer Krupp*). Der einfache oder echte Krupp befällt am häufigsten Kinder (im ganzen mehr Knaben als Mädchen) vorwiegend vom zweiten bis fünften Lebensjahre, seltener vom sechsten bis zehnten Jahre. Die gewöhnlichste Veranlassung dazu ist das Einatmen einer kalten rauhen (Nord- oder Ost-) Luft, besonders der schnelle Wechsel zwischen warm und kalt, sowie gleichzeitiges lebhaftes Schreien und Laufen in der Kälte. Ueber die Ansteckungsfähigkeit der häutigen Bräune gehen die Ansichten der Aerzte weit auseinander, nach den einen ist der Krupp sehr ansteckend, nach den anderen nicht. Neigung zur Wiederkehr hinterläßt er durchaus nicht; nur in äußerst seltenen Fällen ist ein und dasselbe Kind wiederholt vom Krupp heimgesucht worden, wogegen die sog. falsche Bräune oder der Pseudokrupp (s. oben S. 676) die Kinder oft wiederholt hintereinander befällt. Der Verlauf des echten Krupp dauert gewöhnlich drei bis acht Tage, in seltenen Fällen zehn bis zwölf Tage.

Der Krupp *beginnt* wohl stets mit geringeren, einige Tage dauernden Krankheitserscheinungen, die einem leichten Katarrh des obersten Teiles des Atmungsapparates angehören und in Schnupfen, Niesen, Hüsteln, Heiserkeit, leichten Schlingbeschwerden bestehen, oft verbunden mit leichten Fieberbewegungen, unruhigem Schlafe, mürrischer Stimmung. Sehr bald steigern sich aber jene leichten Katarrherscheinungen zu heftigen Entzündungssymptomen mit starkem Fieber und brennender Haut; die Gegend des Kehlkopfs zeigt sich schmerzhaft und schwillt etwas an, ebenso auch die Halsdrüsen; das Atmen wird schneller, der Husten häufiger, die Stimme heiser und rauher, das Schlingen schmerzhafter. Gewöhnlich tritt nun in den ersten Stunden der Nacht der erste sog. „*Kruppanfall*" ein; das Kind schreckt plötzlich in größter Unruhe unter den Zeichen heftiger Atemnot auf und macht tiefe, pfeifende Atemzüge, die von kurzem, trockenem, rauhem, klanglosem, grobbellendem Husten („*Krupphusten*") unterbrochen werden. In späterer Zeit und bei höherem Grade der Krankheit, wo die Atemnot ihre höchste Höhe erreicht, sucht das Kind unter lauten pfeifenden und langgezogenen Atemzügen mit zurückgeworfenem Kopfe, Schweiß auf der Stirn, hervortretenden Augen, bläulichem, gedunsenem, ängstlichem Gesichte und geschwollenen Halsadern, gewaltsam und krampfhaft die nötige Luft einzuziehen und greift dabei mit den Händen an den Hals, als ob es die Erstickung abwenden oder aus dem Halse etwas herausreißen wolle. Mitunter geschieht es auch, daß das Kind in einem solchen Anfalle erstickt. Meist aber läßt der Anfall nach einigen Minuten nach, das Kind sinkt ermattend zurück, schläft wieder anscheinend ruhig weiter und würgt hustend eine geringe Menge eines zähen eiterigen Schleimes mit hautähnlichen Fetzen aus. Solche Kruppanfälle wiederholen sich in ganz unbestimmten Zeiträumen, oft mehrmals in der Nacht, manchmal aber erst nach tagelanger Pause, während welcher nur etwas heisere Stimme, rauher Husten und mäßiges Fieber bemerklich sind. Stirbt das kranke Kind nicht in einem Kruppanfalle an Erstickung, sondern schreitet die Krankheit noch weiter vorwärts, dann treten jene plötzlich erscheinenden Anfälle in den Hintergrund und machen einem Zustande bleibender Atemnot Platz. Der Atem ist jetzt jagend, unregelmäßig, sägend und pfeifend, die Stimme klanglos, die Miene leidend, ängstlich und lufthungrig, die Lippen sind blau und die Gliedmaßen kühl, die Haut ist trocken oder mit klebrigem Schweiße bedeckt. Das in leichter Betäubung liegende und in der Erstickungsangst sich unruhig hin- und herwerfende Kind wirft öfters unter gewaltsamem Atemholen den Kopf zurück; die Brust wird

dabei nur mit größter Anstrengung gehoben und die Kehle gewaltsam gegen das Brustbein gedrückt. Unter immer mehr und mehr zunehmender Atemnot erstickt endlich das Kind, nachdem manchmal zuletzt noch allgemeine Konvulsionen eintraten. Geht die Krankheit in Genesung aus, dann nehmen das Fieber und die Atemnot, sowie Husten und Heiserkeit allmählich ab, der Husten wird feucht und an die Stelle des trockenen und pfeifenden Atems tritt Schleimrasseln. Zuweilen werden dann die im Kehlkopfe und in der Luftröhre befindlichen Faserstoffgerinnsel in röhrigen und fetzigen Stücken ausgeworfen, nicht selten aber auch von den Kindern sofort verschluckt, wenn sie aus jenen Atmungswegen in die Mundhöhle ausgestoßen wurden. Mitunter bleibt auch nach Heilung des Krupps noch längere oder kürzere Zeit die Stimme etwas rauh und heiser.

Was die Behandlung des Krupps betrifft, so kann diese nur von einem wissenschaftlich gebildeten Arzte richtig geleitet werden. Höchstens können die Angehörigen eines krupfkranken Kindes durch wiederholtes Brechenlassen desselben (mit Hilfe von Brechwein oder besser noch durch Kitzeln des Rachens mit einem Federbarte) die Gefahr verringern; doch sind bei beginnender Betäubung Brechmittel nachteilig, weil sie dann häufig unwirksam sind und den drohenden Kräfteverfall begünstigen. Auch mögen die Angehörigen durch Herstellung einer feuchtwarmen Luft im Krankenzimmer (durch Verdampfen kochenden Wassers), sowie durch warme Umschläge (Breiumschläge, Schwämme in heißes Wasser getaucht) auf den Hals des Kindes das Zerweichen der Gerinnsel in den Luftwegen zu unterstützen suchen; sodann ist dem Kinde öfters eine geringe Menge eines lauwarmen Getränkes und reizlose, flüssige Nahrung, am besten warme Milch, darzureichen. Von allen Behandlungsarten verdient übrigens die konsequent fortgesetzte Einatmung von zerstäubtem Kalkwasser, abwechselnd mit 2prozentigem Karbolwasser (wobei der Kranke das Zuleitungsrohr des Zerstäubungsapparates in den Mund nimmt und nun die warmen Dämpfe so tief als möglich einatmet) das meiste Vertrauen, denn sie hat am häufigsten noch geholfen. Bei hochgradiger Erstickungsgefahr sieht man auch von kalten Uebergießungen des Kopfes, Nackens und Rückens gute Erfolge, indem dadurch das Husten reflektorisch verstärkt und häutige (Krupp-)Massen kräftiger ausgeworfen werden. Das letzte und oft nur einzig noch Erfolg versprechende Mittel, aber oft ein ganz vortreffliches, weil lebensrettendes Mittel, ist der Luftröhrenschnitt (Tracheotomie). Bekanntlich besteht diese Operation darin, daß die Luftröhre unterhalb des undurchgängig gewordenen Kehlkopfes an der Vorderseite des Halses durch einen Längsschnitt eröffnet und in die gemachte Oeffnung eine halbkreisförmig gebogene Röhre (Kanüle) aus Silber, Aluminium oder Hartgummi eingelegt wird, durch welche die Atmung ungehindert so lange erfolgen kann, bis das Atmungshindernis im Kehlkopf beseitigt ist. Freilich muß der Luftröhrenschnitt zum richtigen Zeitpunkte, nicht zu spät, nicht beim schon sterbenden Kinde gemacht werden, wie dies früher gewöhnlich geschah, weshalb auch diese Operation einige Zeit als nutzlos in Mißkredit gekommen war. Aber ganz mit Unrecht; Trousseau erreichte unter 222 Operationen 57 Prozent, Wilms unter 330 Operationen 31 Prozent, Langenbeck unter 504 Operationen 29 Prozent Heilungen, und auch die Statistik anderer Operateure bietet annähernd gleich günstige Resultate. Jedenfalls ist es die Pflicht jedes gewissenhaften Arztes, auch wenn er zu spät herbeigerufen wird, doch noch den Luftröhrenschnitt als das möglicherweise noch einzig rettende Mittel ohne Verzug vorzunehmen. Wenn in einem homöopathischen Arzneischatze gesagt wird, daß durch die famose Luftröhrenschneiderei, welche die Verlegenheit der alten Schule neuerdings ersonnen habe, nicht weniger sterben als sonst, so beweist dies nur, wie wenig ein Homöopath von der Wissenschaft versteht und wie groß die Gewissenlosigkeit eines Homöopathen sein kann.

3. Das **Kehlkopf-** oder **Glottisödem** (Stimmritzengeschwulst), die wassersüchtige oder entzündliche Anschwellung der Kehlkopfschleimhaut, namentlich des Kehldeckels und seiner Schleimhautfalten, durch welche die Kehlkopfshöhle außerordentlich verengt und plötzliche hochgradige Erstickungsgefahr erzeugt wird, entsteht am häufigsten durch Verbrennung der Rachenschleimhaut (vermittelst heißer Flüssigkeiten oder ätzender Säuren), durch verschluckte Fremdkörper (Gräten, Knochensplitter u. dergl.), durch Wespen- und Bienenstiche im Rachen (s. S. 628), mitunter auch infolge von

tuberkulösen oder syphilitischen Geschwüren im Kehlkopfe oder seiner Umgebung. Hier thut schleunige Hilfe not; oft können nur ein paar breiste Einschnitte in die Geschwulst, durch welche die angesammelte wässerige Flüssigkeit entleert wird, oder der Luftröhrenschnitt den drohenden Erstickungstod abwenden.

4. Die **Kehlkopfschwindsucht** oder **Kehlkopftuberkulose** besteht in dem Auftreten mehr oder minder umfänglicher tuberkulöser Geschwüre der Kehlkopfschleimhaut, durch welche die Stimmbänder zerstört und einzelne Knorpel, namentlich der Kehldeckel, durch Vereiterung vernichtet werden. Die Kehlkopfschwindsucht, vor welcher sich so viele Laien ganz ohne Grund fürchten, tritt fast niemals als selbständige Krankheit auf, sondern wird in der Regel nur bei solchen Menschen beobachtet, deren Lungen schon von ausgedehnten tuberkulösen Zerstörungen ergriffen sind. Solche Kranke sollen sich des Sprechens womöglich ganz enthalten, sich in warmer, feuchter Luft aufhalten und häufige Einatmungen von desinfizierenden Flüssigkeiten (Karbolsäure, Salicylsäure, Borsäure) machen; auch erweisen sich in der Regel Bepinselungen der geschwürigen Schleimhaut mit Kokain, Milchsäure, Höllensteinlösung u. dergl. oder Einblasungen von Jodoform nützlich.

5. **Kehlkopfpolypen** sind kleine, meist gestielte, auf den Stimmbändern oder ihrer nächsten Umgebung aufsitzende Geschwülste, welche die Stimmbänder an ihrer freien Schwingung behindern und dadurch Heiserkeit oder vollständige Stimmlosigkeit erzeugen, ja bisweilen durch Verengerung der Stimmritze Atemnot und selbst Erstickungsgefahr hervorrufen. Sie finden sich häufiger bei Männern als bei Frauen, namentlich im mittleren Lebensalter und bei solchen, die an häufig wiederkehrenden Kehlkopfkatarrhen litten; sie sind nur mittels des Kehlkopfspiegels zu erkennen und werden am besten unter Leitung des letzteren von der Mundhöhle aus durch Abquetschen, Abschnüren, Abschneiden oder durch Galvanokaustik entfernt.

6. **Stimmbandlähmung**, die mehr oder weniger vollkommene Lähmung eines oder beider Stimmbänder, wobei die Stimme unrein und nicht mehr beherrscht wird („überschnappt") oder ihren Klang ganz verliert, entsteht am häufigsten infolge von Ueberanstrengung des Stimmorgans und chronischen Kehlkopfkatarrhen (Erkältung), bisweilen auch durch Druck von Geschwülsten auf die den Kehlkopf versorgenden Nervenzweige. Auch die Stimmbandlähmung läßt sich nur vermittelst des Kehlkopfspiegels (aus der abnormen Stellung und Unbeweglichkeit der Stimmbänder) erkennen; die Behandlung erfordert größte Schonung des Stimmorgans und die Anwendung der Elektricität auf die gelähmten Kehlkopfmuskeln.

7. **Stimmritzenkrampf** (Asthma der Kinder), die krampfhafte Zusammenziehung derjenigen Kehlkopfmuskeln, welche die Stimmritze schließen, findet sich fast ausschließlich bei Kindern in den ersten Lebensjahren, namentlich während des ersten Zahndurchbruches, ganz besonders aber bei unzweckmäßig ernährten und mit der englischen Krankheit behafteten Kindern. Der Stimmritzenkrampf äußert sich durch periodische, bald häufiger, bald seltener auftretende Anfälle, während welcher die Kinder eine plötzliche krampfhafte Unterbrechung der Atmung erleiden („wegbleiben" oder „steckenbleiben"), von der höchsten Angst und Unruhe befallen, blau im Gesicht werden und angestrengte Bewegungen machen, um zu atmen; dabei ist weder Husten, noch Heiserkeit und Fieber vorhanden. Ist der Krampf vorüber, so erfolgt eine Einatmung mit langgezogenem pfeifendem Geräusch, und das Kind befindet sich anscheinend wieder wohl. Solche Anfälle können sich den Tag über 20- bis 30mal wiederholen, in anderen Fällen erfolgen sie seltener, nur alle 8 bis 14 Tage einmal; bisweilen erfolgt während eines solchen Anfalls der Tod. Die Behandlung hat vor allem für eine möglichst zweckmäßige Ernährung des Kindes (s. S. 482 bis 486), tägliche Regelung des Stuhlgangs durch Klystiere, sowie für gute und reine Luft zu sorgen; während der Anfälle selbst verfahre man wie oben S. 674 angegeben.

8. Die **Knorpelhautentzündung des Kehlkopfs** (Perichondritis laryngea), eine gefährliche, aber glücklicherweise seltene Krankheit, bei welcher es, meist im Anschluß an tuberkulöse oder syphilitische Geschwüre der Kehlkopfschleimhaut, zu einer eiterigen Entzündung am Ring- und Gießkannenknorpel kommt, durch welche diese Knorpel meist zerstört und dann in einzelnen Partikelchen oder im ganzen nach außen ausgehustet werden. Haben sich größere Knorpelstücken losgestoßen, so kann der Kehl-

kopf in sich zusammensinken, die Stimmritze vollständig verschlossen werden und plötzlicher Erstickungstod eintreten, wenn es nicht durch die rechtzeitige Ausführung des Luftröhrenschnittes gelingt, das bedrohte Leben des Kranken zu erhalten. Wenn nach der endlichen Ausheilung der Krankheit eine chronische Kehlkopfverengerung zurückbleibt, so müssen die Kranken oft ihr Leben lang eine silberne Kanüle in ihrer Luftröhre tragen, falls es nicht gelingt, die Verengerung allmählich durch Einführung von immer stärkeren Bougies und Sonden zu erweitern.

---

b) Krankheiten der Luftröhre.

Die Luftröhre, welche als ziemlich langes Leitungsrohr für die ein- und ausströmende Luft zwischen Kehlkopf und Lungengewebe eingefügt und allenthalben mit einer blutreichen Schleimhaut ausgekleidet ist (s. S. 193), erkrankt ziemlich häufig, wenn die eingeatmete Luft zu kalt oder mit Staub und anderen schädlichen Bestandteilen verunreinigt ist. Da die feineren und feinsten Verzweigungen der Luftröhre innig mit den Lungenbläschen zusammenhängen, so haben die entzündlichen Affektionen der Luftröhrenschleimhaut bei unzweckmäßigem Verhalten leicht Lungenkrankheiten zur Folge, weshalb sie immer sorgfältig zu beachten und zu behandeln sind. Am häufigsten kommen vor:

9. Der **Luftröhrenkatarrh**, der entweder nur den obersten Teil der Luftröhre (die Trachea, s. S. 193) — sog. Trachealkatarrh — oder die Aeste und feineren, sowie feinsten Verzweigungen (Bronchien) derselben betrifft, in welch letzterem Falle man von Bronchitis oder Bronchialkatarrh, auch wohl Lungen- oder Brustkatarrh spricht, gehört zu den häufigsten Krankheiten, befällt namentlich oft Kinder, alte Leute, sowie blutarme, schwächliche und verweichlichte Personen und entsteht in der weitaus größten Anzahl der Fälle durch Erkältung (plötzlichen Temperaturwechsel, Zugluft, kalten Trunk bei erhitztem Körper, Durchkältung der Füße) oder durch Einatmung zu kalter oder zu heißer, staubiger oder mit schädlichen Gasen vermischter Luft; öfters entstehen auch Bronchialkatarrhe im Gefolge von Lungenemphysem, Herzkrankheiten und anderen organischen Fehlern, sowie im Verlaufe mancher Infektionskrankheiten. Der akute Luftröhrenkatarrh beginnt mit Abgeschlagenheit, Stirnkopfschmerz, Frösteln und anderen mehr oder minder ausgesprochenen Fiebererscheinungen, wozu sich sehr bald das Gefühl von Kitzel und Wundsein auf der Brust, trockener quälender Husten und anfangs spärlicher und zäher, später leicht löslicher schleimig-eiteriger Auswurf gesellen. Bei zweckmäßigem Verhalten (Einatmung einer gleichmäßig warmen feuchten Luft, völliger Schonung der Atmungsorgane, Genuß warmer schleimiger Getränke und mäßigem Schwitzen) geht der akute Luftröhrenkatarrh meist binnen wenigen Tagen in völlige Genesung über. Bei stärkeren Brustbeschwerden (Schmerzen, Beklemmung) thut ein Senfteig oder ein Prießnitzscher Umschlag (s. S. 581) um die Brust gute Dienste. Bei kleinen Kindern, sowie bei alten und geschwächten Personen kann der akute Luftröhrenkatarrh leicht zu einer gefährlichen Krankheit werden, indem es bei ihnen unter Umständen leicht zu einer Lähmung der Luftröhrenmuskeln kommt, durch welche die Entleerung des angesammelten Schleimes nach außen verhindert und unter den Erscheinungen der Kohlensäurevergiftung des Blutes (bläuliche Verfärbung, Benommenheit, Delirien) der Tod durch Stickfluß herbeigeführt wird. In solchen Fällen gelingt es oft noch, durch energischere Mittel (kalte Uebergießungen des Rückens im warmen Bad, Brechmittel, alten Wein) das bedrohte Leben zu erhalten.

Der chronische Luftröhrenkatarrh, eine außerordentlich verbreitete Krankheit, entwickelt sich fast immer aus häufig wiederholten und nicht gehörig beachteten Katarrhen und tritt in zwei verschiedenen Formen auf, als sog. trockener Bronchialkatarrh, bei welchem trotz sehr heftiger und quälender Hustenanfälle nur sehr geringe Mengen eines zähen und grauen Schleimes ausgehustet werden, und als Schleimfluß oder Blennorrhöe der Luftröhrenschleimhaut, wobei ohne größere Beschwerden erhebliche Mengen eines dünnflüssigen schleimig-eitrigen Auswurfs entleert werden. Der chronische Luftröhrenkatarrh begünstigt nicht selten die Entstehung und weitere Entwickelung des Lungenemphysems (s. S. 684), weshalb er womöglich schon im Beginne sorgsam zu behandeln ist. Wer an einem solchen chronischen Katarrh leidet, beachte jederzeit streng die oben (s. S. 673) angegebenen diätetischen Vorschriften und sorge namentlich unter allen Verhältnissen für eine möglichst reine, gleichmäßig warme Luft; während der rauhen Jahreszeit ist oft längerer Aufenthalt im geheizten und gut ventilierten Zimmer (wobei jedoch durch regelmäßige kalte Waschungen und Abreibungen die drohende Verweichlichung zu bekämpfen ist) oder die Uebersiedelung in ein milderes Klima erforderlich. Auch der längere Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima oder an waldreichen Seeküsten, sowie längere Seereisen leisten oft vortreffliche Dienste. Ebenso können häufig wiederholte Einatmungen von lauwarmen Wasserdämpfen, Terpentinöl, von zerstäubten Kochsalz- oder Natronlösungen, bei übelriechendem Auswurf von Karbollösungen oder Terpentinöl heilsam wirken. Bei sehr quälendem trockenen Husten sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloral) oft nicht zu entbehren.

10. **Luftröhrenerweiterung** (Bronchiektasie), bei welcher einzelne Luftröhrenäste stellenweise durch Erschlaffung ihrer Wände zu mehr oder minder umfänglichen, im Lungengewebe gelegenen Höhlungen erweitert sind, entsteht am häufigsten im Gefolge chronischer Luftröhrenkatarrhe durch Anstauung und Zersetzung des massenhaft angesammelten Auswurfs und gibt sich vornehmlich durch periodisch auftretende krampfhafte Hustenanfälle, durch welche ein massenhafter, grüngrauer, oft übelriechender Auswurf entleert wird, zu erkennen. Die Behandlung gleicht im Wesentlichen der des chronischen Luftröhrenkatarrhs.

11. **Luftröhrenkrampf** (Bronchialasthma, nervöser Bronchialkrampf), periodisch auftretende, durch längere Zwischenräume voneinander getrennte Anfälle von heftiger Erstickungsangst, welche sich bei anscheinend gesunden Menschen meist in der Nacht einstellen und nicht auf einer organischen Erkrankung des Lungengewebes, sondern auf einem nervösen Krampf der Luftröhrenmuskeln beruhen. Derartige Anfälle wiederholen sich oft tage-, selbst wochenlang jeden Abend fast zur selben Stunde, ohne daß sich eine Ursache hierfür angeben läßt. Die Behandlung des Asthmaanfalles sei die oben S. 674 angegebene; manche Kranke verspüren nach der Einatmung komprimierter Luft vermittelst pneumatischer Apparate rasche Erleichterung. Sehr oft wirkt auch ein längerer Aufenthalt an der See oder im Gebirge günstig.

12. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Luftröhre, und zwar sind es entweder Gegenstände, die mit den Speisen in den Mund genommen wurden (Knochenstücke, Fischgräten, Pflaumenkerne) oder kleinere Körper, die von Erwachsenen, namentlich aber von Kindern zum Zeitvertreib oder aus übler Angewohnheit in den Mund gesteckt und durch eine unwillkürliche tiefe Einatmung (beim Erschrecken, Lachen u. dergl.) in die Luftwege getrieben wurden. Wird der Fremdkörper nicht durch den ersten stürmischen Hustenanfall wieder nach außen befördert, so kann er durch Einklemmung in der Stimmritze plötzliche Erstickungsgefahr oder durch Einkeilung im Lungengewebe schwere Entzündung und Vereiterung desselben hervorrufen. Bei Erstickungsgefahr kann oft nur der schleunigst ausgeführte Luftröhrenschnitt retten. Man hüte sich deshalb, derartige kleine Gegenstände in den Mund zu nehmen und überwache in dieser Beziehung auch sorgsam seine Kinder.

c) Krankheiten der Lungen.

Die Lungen erkranken infolge ihres überaus zarten Gewebes, ihres großen Blutreichtums und bei der Leichtigkeit, mit welcher die mannigfachen Schädlichkeiten der atmosphärischen Luft durch die Atmung in das Lungengewebe gelangen können, ungemein häufig, und da alle Lungenaffektionen mit mehr oder minder erheblichen Störungen des für das Leben so wichtigen Atmungsprozesses einhergehen und zudem bei Vernachlässigung sehr leicht dauernde, nicht wieder gut zu machende Schäden zur Folge haben können, so ist es Pflicht eines jeden Menschen, durch sorgsame Pflege seines Atmungsorgans (s. S. 423) Lungenkrankheiten möglichst zu verhüten, sich einstellende Lungenleiden aber schon in ihrem Beginne gehörig zu beachten und durch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten (s. S. 673) ihre weitere Entwickelung zu verhindern.

Die wichtigsten Lungenkrankheiten sind folgende:

13. Die **Blutüberfüllung** oder **Hyperämie der Lungen** kommt entweder durch vermehrte Blutzufuhr (Lungenkongestion) oder durch gehemmten Blutabfluß (Blutstockung, Blutstauung der Lungen) zustande. Die erstere kann durch übermäßig gesteigerte Herzthätigkeit (heftiges Rennen, Springen, Tanzen, Turnen, erhitzende Getränke), durch direkte Reize auf die Lungenschleimhaut (zu kalte, zu heiße, staubige oder chemisch reizende Luft), periodisch während der Pubertätsjahre sowie bei plötzlicher Sistierung menstrueller und hämorrhoidaler Blutungen hervorgerufen werden, wogegen die Blutstauung gelegentlich im Verlaufe verschiedener Krankheiten, wie Lungen-, Herz-, Leberkrankheiten, Typhus, Pyämie u. a. auftritt. Mäßige Grade der Lungenkongestion machen keine wesentlichen Beschwerden, während sich höhere Grade durch Kurzatmigkeit, erschwertes keuchendes Atmen, durch das Gefühl von Vollsein und Beengung auf der Brust, durch trocknen kurzen Husten mit schaumigem, bisweilen blutigem Auswurf, Herzklopfen und Blutandrang nach dem Kopfe bemerkbar machen; mitunter steigern sich diese Beschwerden zu dem bedrohlichen Lungenödem (s. S. 684). Die Behandlung kann nur Sache des Arztes sein, der zunächst die Ursache des Leidens ergründen muß. Bis zur Ankunft des Arztes mache man kalte Umschläge auf Brust und Herzgegend, lagere den Kranken ruhig, sorge für Zufuhr kühler frischer Luft, lege Senfteige auf die Waden und verabreiche ein mildes Abführmittel (Bitterwasser). — Ueber Lungenkatarrh s. oben S. 680.

14. Die **Lungenentzündung** oder Pneumonie, eine der häufigsten und schwersten akuten Erkrankungen, bei welcher die Lungenbläschen eines mehr oder minder großen Lungenabschnittes mit einer Blutkörperchen und Faserstoff enthaltenden, gerinnenden Flüssigkeit erfüllt und die befallenen Lungenlappen vollkommen luftleer und funktionsunfähig werden, tritt in zwei hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres Verlaufes wesentlich voneinander verschiedenen Formen auf, als sogenannte kruppöse oder primäre Lungenentzündung, welche den Menschen inmitten voller Gesundheit überrascht und gewöhnlich einen oder mehrere ganze Lungenlappen ergreift, und als sogenannte katarrhalische oder sekundäre Lungenentzündung, welche sich zumeist im Anschluß an vorausgegangene Katarrhe („zurückgetretenen Schnupfen") oder im Verlauf anderer Krankheiten (Typhus, Masern, Scharlach u. a.) entwickelt und sich gewöhnlich auf einzelne kleinere Läppchen der Lungen beschränkt; sie kommt vorzugsweise bei Kindern und alten Leuten vor, während die kruppöse Entzündung mit einer gewissen Vorliebe kräftige und vollblütige Jünglinge und Männer befällt. Lungenentzündungen kommen unter allen Breitengraden, sowohl in den heißen, wie in den gemäßigten Klimaten, in den letzteren vorwiegend während der Winter- und Frühlingsmonate, vor; ihre Ursachen sind teils örtliche, wie Schlag, Stoß und Verletzungen der Lunge, Fremdkörper, welche in die Luftwege gelangten (s. S. 681), rei-

zende oder staubige Einatmungen, gewaltsame Anstrengungen der Atmungswerkzeuge (beim Laufen, Schreien, Tanzen u. dergl.), teils allgemeine, wie namentlich heftige Erkältungen und gewisse, noch nicht näher erforschte epidemische Einflüsse, durch welche zeitweilig die Krankheit in größerer Verbreitung auftritt. Nach neueren Untersuchungen entsteht die kruppöse Lungenentzündung durch die Einatmung eines specifischen Spaltpilzes (Pneumococcus) und ist somit als eine eigentliche Infektionskrankheit anzusehen.

Die kruppöse Lungenentzündung beginnt gewöhnlich plötzlich mit einem heftigen Schüttelfrost, hohem Fieber (bis 40° C. und darüber) und erhöhter Pulsfrequenz, großer Abgeschlagenheit und Hinfälligkeit, Kopfschmerzen und anderen nervösen Störungen, wozu sich sehr bald Seitenstechen, Beklemmung und Atemnot, Husten und zäher rostfarbener, d. h. mit Blut untermischter Auswurf gesellen, worauf dann gewöhnlich am fünften, siebenten oder neunten Tage die Lösung und Aufsaugung der in die Lungenbläschen ausgeschwitzten Massen und damit die Genesung erfolgt, was meistens in Form einer „Krisis", d. h. unter plötzlichem Nachlassen des Fiebers und aller subjektiven Beschwerden, geschieht. Hinsichtlich des Verlaufes der kruppösen Lungenentzündung pflegt man drei Stadien zu unterscheiden, das Stadium der „Anschoppung", in dem die Haargefäße des erkrankten Lungenabschnitts mit stockendem Blute übermäßig erfüllt sind, das Stadium der „roten Hepatisation", in dem das Lungengewebe infolge der Ausschwitzung leberartig, dunkelbraunrot und vollkommen luftleer ist, und das Stadium der „grauen oder gelben Hepatisation", in dem der erkrankte Lungenabschnitt eine graue oder gelbliche Farbe besitzt und die geronnene Ausschwitzungsmasse in Eiter zerfällt und allmählich wieder resorbiert oder ausgehustet wird. — Die katarrhalische Lungenentzündung beginnt niemals so plötzlich, sondern schließt sich immer an vorausgegangene Katarrhe oder andere Krankheiten an, ist gewöhnlich mit schleimigeiterigem Auswurf verbunden und geht nicht mit plötzlich eintretender Krisis, sondern nur allmählich in Genesung über. Uebrigens ist die Lungenentzündung nur durch eine sachverständige physikalische Untersuchung (vermittelst Beklopfens und Behorchens) der Brust zu erkennen. Wie sie von der Natur geheilt wird, wurde schon oben S. 574 beschrieben. Unter ungünstigen Verhältnissen (bei geschwächter Konstitution, ungeeignetem Verhalten u. dergl.) erfolgt aber bisweilen nur eine unvollständige Zerteilung der ausgeschwitzten Massen, das Exsudat bildet dann größere und kleinere Eiterhöhlen im Lungengewebe (Lungenabscesse), dickt ein, erfährt eine käsige Umwandlung und kann späterhin Anlaß zur chronischen Lungenschwindsucht oder zum brandigen Absterben einzelner Lungenpartien, zum sog. Lungenbrand, geben. Doch sind das im ganzen genommen seltenere Vorkommnisse. Gefährlich kann die Lungenentzündung durch ihre Ausbreitung auf mehrere Lungenlappen, durch übermäßig hohes Fieber und durch hinzutretende Herzschwäche (kleinen Puls, raschen Kräfteverfall) werden; besonders gefährdet sind Säufer, fettreiche Individuen und alte Leute.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß die Lungenentzündung in den allermeisten Fällen bei zweckmäßiger Pflege günstig verläuft und in Genesung übergeht. Man halte den Kranken im Bett, in reiner, gleichmäßig warmer und mäßig feuchter Luft, lasse ihn möglichst wenig sprechen und reiche ihm während des Fieberstadiums eine schmale entzündungswidrige Diät (s. S. 582), gegen den Durst kühlende Getränke (verdünnte Fruchtsäfte, Säuren); nach vorübergegangenem Fieber ist eine ernährende, aber milde Kost (Milch, Fleischbrühe, Eier) am Platze. Auch achte man auf den Stuhlgang und reguliere ihn täglich durch erweichende Klystiere; übermäßig hohes Fieber ist durch kalte Kompressen oder kühle Bäder zu bekämpfen; namentlich bei Kindern wirken feuchte Einwickelungen — ein in kaltes Wasser getauchtes und dann ausgerungenes Handtuch über Brust und Rücken geschlagen, mit einem etwas breiteren trockenen Stück Flanell sorgfältig bedeckt, eine bis zwei Stunden liegen gelassen, dann entfernt, den Körper gut abgetrocknet und nach einer halben Stunde von neuem eingewickelt — außerordentlich wohlthuend und förderlich. Sehr heftige Brustschmerzen werden durch Eisumschläge, Senfteige oder Schröpfköpfe auf die Brust gelindert. Gegen drohende Herzschwäche sind kräftige Reizmittel (alter Wein, Cognac, starke Fleischbrühe, Hoffmannstropfen) anzuwenden.

Nach der Genesung muß noch längere Zeit hindurch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten (s. S. 428) beobachtet werden.

15. Das **Lungenödem** (Stickfluß, Lungenschlag, Lungenlähmung), die Ausfüllung der Lungenbläschen mit wässeriger, aus dem Blute stammender Flüssigkeit, durch welche der Zutritt der Luft zu den Lungenbläschen und damit der Atmungsprozeß unmöglich gemacht wird, ist nicht, wie die meisten Laien meinen, eine eigenartige Krankheit, sondern nur eine Krankheitserscheinung, welche zu verschiedenen Herz- und Lungenkrankheiten hinzutritt, häufig erst in den letzten Stunden des Lebens sich einstellt und so schließlich zur Todesursache wird. Das Lungenödem erkennt man an der hochgradigen Atemnot, dünnflüssigem schaumigen, bisweilen blutigem Auswurf, deutlich hörbarem Rasseln und Kochen auf der Brust, kleinem fadenförmigen Puls, kühler, mit klebrigem Schweiß bedeckter Haut. Behandlung: reizende Fuß- und Handbäder, Hautreize, Reizmittel (Wein, starker schwarzer Kaffee), starke Abführmittel oder Essigklystiere, Brechmittel.

16. Das **Lungenemphysem** der Lungendampf, die Lungenerweiterung), welches in der Regel mit asthmatischen Anfällen oder doch mit Kurz- oder Schweratmigkeit, sowie mit hartnäckigem, meist trockenem Husten einhergeht und gar nicht selten mit anderen Brustleiden (besonders Schwindsucht) verwechselt wird, besteht in einer krankhaften Erweiterung der Luftbläschen, wobei die Lungen widernatürlich mit Luft überfüllt sind und an Elasticität so verloren haben (erschlafft sind), daß sie die Luft aus den Lungenbläschen nicht gehörig auszutreiben imstande sind. Natürlich wird deshalb bei dieser Stagnation der alten Luft (bei diesem erschwerten und geringen Ausatmen) auch nicht genug neue Luft in die (noch mit Luft überfüllten) Lungen eingezogen werden können, und sonach ist auch die Blutumwandlung (die Mauserung und Verjüngung des Blutes) innerhalb des Blutes erschwert und herabgesetzt (s. S. 189). Auch wird der Blutlauf vom rechten Herzen durch die Lungen in das linke Herz etwas behindert (durch die starke Spannung der Bläschenwände und den Druck auf die die Lungenbläschen umspinnenden Haargefäße) und deshalb die rechte Herzhälfte durch Blutüberfüllung größer und weiter. Daß nun das vergrößerte (und deshalb oft stark klopfende) Herz in der Magengrube klopft, hat seinen Grund darin, daß die infolge des widernatürlichen Luftgehaltes vergrößerte linke Lunge das Herz von links mehr nach rechts gedrängt hat. Auch bedingt diese Lungenvergrößerung eine faßartige Auftreibung des ganzen Brustkastens, nebst einer Verkürzung des dicken Halses, sowie eine mehr oder minder erhebliche Verschiebung der Leber. Sehr viel hat nun aber der Unterleib mit seinen Organen bei dieser Krankheit zu leiden, und zwar wegen des behinderten Blutlaufs durch Herz und Lungen. Da nämlich das Unterleibsblut nicht flott genug in den rechten mit Blut überfüllten Vorhof des Herzens einströmen kann, so staut es sich in den Adern der Unterleibsorgane, besonders in der Pfortader (s. S. 186), also hauptsächlich in der Leber und Milz, sowie im Magen und Darmkanale, und erzeugt auf diese Weise die mannigfachsten Unterleibsbeschwerden, vorzugsweise Störungen in der Verdauung und Hämorrhoidalleiden. Ja, diese Beschwerden inkommodieren den Kranken oft weit mehr, als das Lungenleiden und veranlassen denselben, dem begleitenden Husten den Namen eines „Magen- oder Unterleibshustens" zu geben. — Die Ursachen der Lungenerweiterung können sehr oft nicht ergründet werden; es scheinen besonders folgende zu sein: langwieriger Husten (besonders Keuchhusten), mühsames Atmen (bei Verengerung der Luftwege durch Verstopfung oder Kompression) und heftige Lungenanstrengungen (beim Instrumentenblasen, Singen, langem Sprechen, vielem und schnellem Laufen ꝛc.). Sonach dürfte im allgemeinen sehr heftiges und erschwertes Ausatmen, ebenso wie sehr tiefes und starkes Einatmen mit längerem Zurückhalten der Luft in der Lunge den Grund zum Lungenemphysem legen. Wenn die Hustenkrankheiten besser gepflegt und behandelt würden, so würde sicherlich in vielen Fällen die Entstehung von Emphysem verhütet. Heilbar ist das Emphysem zwar nicht, am allerwenigsten durch Arzneimittel, doch läßt es sich bei richtigem Verhalten oft lange und ziemlich gut ertragen.

Die Behandlung des Lungenemphysems sollte natürlich dahin streben, die erweiterten Luftbläschen wieder zu verengern; da dies aber wohl niemals erreicht wer-

den kann (um so mehr als bei ausgebildetem Emphysem ein Schwund der in den Lungenbläschen vorkommenden und deren Zusammenziehung bewirkenden elastischen Fasern stattfindet), so muß wenigstens das Austreiben der alten Luft aus den Lungen zu öfteren Malen des Tages wiederholt werden. Deshalb atme der Patient öfters recht kräftig aus (wohlverstanden aus, nicht ein), ja drücke sich selbst den Brustkasten mit den Händen tüchtig zusammen, oder lasse dies von einem anderen thun; sehr gut eignet sich hierzu auch der Zoberbiersche Atmungsstuhl (zu beziehen durch Knoke und Dreßler in Dresden, Preis 38 Mark). Der Kranke versuche ferner eine vorübergehende Zusammenziehung der feinsten Luftwege durch Turnübungen (vorzugsweise mit den Armen), sowie durch tägliche Waschungen des Rückens und der Brust mit kaltem Wasser zu erzielen. Eine Hauptregel für den Emphysematiker ist sodann: alles zu vermeiden, was Lungenkatarrhe (die das Uebel verschlimmern und asthmatische Anfälle hervorrufen) erzeugen kann; er meide also rauhe und verdorbene Luft, Wind, Staub, Rauch, Erkältungen; er unterlasse alles, was stärkeres Herzklopfen hervorruft, wie Körperanstrengungen, Klettern, Berg- und Treppensteigen, geistige und gemütliche Ueberreizungen. Gegen die Unterleibsbeschwerden thut der reichliche Genuß warmen Wassers gute Dienste; übrigens ist der Stuhlgang stets in Ordnung zu halten, vieles Sitzen zu vermeiden und eine leichtverdauliche, nicht blähende Diät zu führen. Die Ausatmung in verdünnte Luft (vermittelst der sog. pneumatischen Apparate und pneumatischen Kabinette), durch welche die stagnierende Luft aus den erweiterten Lungenbläschen mechanisch ausgetrieben wird, thut manchem Emphysematiker sehr gut. Bei den asthmatischen Anfällen selbst ist wie S. 674 angegeben, zu verfahren.

17. Der **Lungenbrand**, das Absterben einzelner Partien der Lunge, wobei sich das Lungengewebe in einen schwärzlichgrünen stinkenden Brandschorf umwandelt, der sich später durch Erweichung löst und durch Husten nach außen entleert wird, worauf im günstigen Falle Heilung mit Hinterlassung einer narbigen schrumpfenden Höhle erfolgen kann, entsteht bisweilen im Verlaufe der Lungenentzündung, namentlich bei Personen mit schlechter Blutmischung, bei Säufern, Skorbutkranken und Greisen und gibt sich vorzugsweise durch üblen aashaften Geruch der ausgeatmeten Luft und des ausgehusteten Auswurfs zu erkennen. Die Behandlung besteht in häufig wiederholten Einatmungen von zerstäubter Karbolsäurelösung oder Terpentinöl, reiner Luft, gesunder Wohnung und nahrhafter kräftiger Diät.

18. Die **Lungenschrumpfung** (Lungencirrhose oder Lungenverhärtung) ist nicht ein selbständiges Leiden, sondern fast immer die Folge einer vorausgegangenen Lungen- oder Rippenfellentzündung, wobei das vordem lufthaltige Lungengewebe in größerem oder kleinerem Umfang verödet und sich durch massenhafte Wucherung von Bindegewebe mit nachfolgender Einschrumpfung desselben in ein derbes schwieliges Narbengewebe verwandelt; gewöhnlich ist damit auch ein auffallendes Einsinken der Brustwand sowie die Bildung von umfänglicheren Bronchiektasien (s. S. 681) verbunden, weil das schrumpfende Lungengewebe die Wände der angrenzenden Bronchien auseinanderzerrt. Da die Lungenschrumpfung meist die Folge eines abgelaufenen Krankheitsprozesses ist, so läßt sich in der Regel auch nicht viel dagegen thun.

19. Die **Lungenatelektase** oder Lungenkompression, derjenige Zustand des Lungengewebes, bei welchem die Lungenbläschen zusammengefallen und luftleer sind, kann angeboren oder durch Krankheit erworben sein. Die angeborene Lungenatelektase ist eine Fortdauer des Fötalzustandes der Lungen und findet sich bei solchen Neugeborenen, die infolge von Schwäche oder infolge von Verstopfung der Luftwege mit Schleim nur ungenügend atmen; hier besteht die naturgemäße Hilfe gegen das Leiden in der energischen Anregung der Atmungsthätigkeit (Auswischen des Schleims, Bespritzen des Brustkorbs mit kaltem Wasser, Schwenken des Körpers u. dergl.). Die erworbene Lungenatelektase entsteht am häufigsten durch den Druck von pleuritischen Exsudaten (s. S. 691), von Geschwülsten u. dergl. auf die Lunge, wodurch diese allmählich luft- und blutleer, blaßgrau und lederartig zähe wird. Hier muß sich die Behandlung natürlich zunächst gegen das veranlassende Grundleiden richten.

20. Der **Lungeninfarkt** oder hämorrhagische Infarkt der Lungen ist eine

erbsen- bis apfelgroße blutige Infiltration des Lungengewebes, bei welcher die Lungenbläschen prall mit Blut erfüllt sind. Der Lungeninfarkt entsteht gewöhnlich im Verlaufe von Herzkrankheiten oder von Venenentzündungen durch eine plötzlich eintretende Verstopfung eines Lungenarterienastes (Lungenembolie) durch ein losgerissenes Blutgerinnsel, wodurch es zum Blutaustritt in die Höhle der Lungenbläschen kommt. Kleinere Lungeninfarkte heilen gewöhnlich, indem das ergossene Blut allmählich wieder aufgesaugt wird; nur die sog. metastatischen Lungeninfarkte der Pyämie (s. S. 601) sind von übelster Vorbedeutung. Die Symptome der Lungeninfarkte gleichen in mancher Beziehung denen der Lungenentzündung, doch ist gewöhnlich kein oder nur ein geringes Fieber vorhanden; auch die Behandlung gleicht der der Lungenentzündung, muß aber auch gegen das vorhandene Grundleiden gerichtet sein.

21. **Bluthusten, Blutspucken** oder **Blutsturz** (Hämoptyse oder Hämoptoe), der Abgang von Blut aus den Atmungsorganen, stellt sich am häufigsten im Verlaufe von Lungen- und Herzkrankheiten ein. Wird Blut ausgehustet oder ausgeräuspert, so stammt dieses in der Regel aus den Luftwegen, am häufigsten aus der Lunge; jedoch kann es auch erst aus der Mund- und Nasenhöhle in die Atmungswerkzeuge herabgeflossen sein. Stets sind dabei größere oder kleinere Blutgefäße zerstört, so daß das Blut aus ihnen heraus in die Luftwege fließen kann. Dasselbe wird entweder noch flüssig oder in geronnenem Zustande, heller rot oder dunkel, mit Luft, Eiter oder anderen Stoffen gemischt, in geringer Menge (als Blutstreifchen) oder in großer Masse (Lungenblutsturz), bisweilen nur ganz kurze Zeit, manchmal aber auch tage- und wochenlang, ausgehustet. Zuweilen gehen der Blutung Brustschmerzen, Kitzeln und Wärmegefühl im Atmungsapparate, Herzklopfen, Atembeschwerden u. dergl. vorher. In den meisten Fällen wird der Patient, aber ganz unnötigerweise, durch den Blutauswurf in so großen Schreck versetzt, daß er sogar von Fieber, großer Nervenerregung, Ohnmachtsanwandlung und selbst Ohnmacht heimgesucht wird. Die Behandlung des Bluthustens verlangt zunächst die äußerste Schonung der Atmungsorgane und die Herabsetzung der Herzthätigkeit; daher Vermeidung des Sprechens, aller Erhitzungen und Gemütsaufregungen, sowie aller hustenerzeugenden Einatmungen. Ist ärztliche Hilfe nicht gleich zu erlangen, so gebe man einen bis zwei Theelöffel fein gestoßenen Kochsalzes und lasse etwas kühles Wasser nachtrinken. Der Kranke bleibe ganz ruhig (ohne sich zu ängstigen) im Bette und zwar in reiner kühler (nicht kalter) Luft und in einer mehr sitzenden als liegenden Stellung; alle beengenden Kleidungsstücke müssen abgelegt werden; es ist für Leibesöffnung zu sorgen und kaltes Getränk (Limonade, Wasser), Eispillen oder Gefrorenes, sowie milde, nicht heiße Speise zu genießen. Bisweilen leisten warme Hand- und Fußbäder gute Dienste. Zur Nachkur ist vor allem zu empfehlen: die größte körperliche, geistige, geschlechtliche und gemütliche Ruhe, eine milde, gut nährende Kost (Milch- oder Buttermilchkur), Vermeidung aller Gelegenheitsursachen, welche Herzklopfen veranlassen, und Schonung des Atmungsapparates.

22. **Lungenschwindsucht.** Ueber keine Krankheit herrschen unter den Laien noch vielfach so irrige Ansichten als über die Lungenschwindsucht, obschon von allen Uebeln der Jetztzeit dieses Lungenleiden das allerhäufigste ist (ein Siebentel bis ein Fünftel aller Todesfälle verursacht). Zur Beruhigung diene nun aber dem Leser gleich von vornherein die Nachricht, daß man bei der Lungenschwindsucht recht wohl alt werden kann. Allerdings verlangt dieses Leiden, welches sehr oft ganz unbemerkt auch die scheinbar gesündesten Personen, sogar mit breiter Brust, beschleicht, daß man sich in seiner Lebensweise auch gehörig danach richte. Thut man dies nicht oder zu spät, dann freilich kürzt die Lungenschwindsucht das Leben und veranlaßt auch mannigfache lästige Beschwerden.

Gewöhnlich versteht man unter Lungenschwindsucht oder Lungenphthise eine fortschreitende Vernichtung der Lungen mit davon abhängigem Schwinden und Abmagern des Körpers. Diese Schwindsucht kann nun entweder infolge einer akuten oder chronischen (sog. desquamativen) Lungenentzündung mit käsiger Entartung ihres aus Epithel bestehenden Produktes, mit Neigung zur Eiterbildung und eiterigen Schmelzung des Lungengewebes entstehen (d. h. die ent-

zündliche Lungenschwindsucht) — oder aus der (chronischen oder akuten) Lungentuberkulose (einer eigentümlichen, mannigfachen Veränderungen unterliegenden Zellenwucherung in den Lungenbläschen) hervorgehen. Diese letztere oder infektiöse Phthise tritt häufig zu der ersteren hinzu. Sowohl bei der entzündlichen wie bei der tuberkulösen Form der Lungenschwindsucht finden sich regelmäßig im Auswurf sowie in dem zerstörten Lungengewebe der Kranken mehr oder minder zahlreiche kleinste Organismen aus der Klasse der Bakterien, die sog. Tuberkelbacillen (s. Fig. 126 auf S 667), vor, welche, durch Impfung auf bis dahin gesunde Tiere übertragen, bei diesen gleichfalls Lungentuberkulose hervorrufen und somit als die eigentlichen Krankheitserreger der Lungenschwindsucht zu betrachten sind. Die Lungenschwindsucht ist deshalb als eine ansteckende Infektionskrankheit anzusehen und demensprechend auch als solche zu behandeln (s. oben S. 667).

Es scheint nun aber, wie bei anderen Infektionskrankheiten, die Neigung zur Lungenschwindsucht besonders bei hohen Graden von konstanter Luft- und Bodenfeuchtigkeit, sowie bei plötzlichen, größeren und häufigeren Temperatursprüngen zu wachsen; alle die Orte, an welchen die Schwindsucht nicht vorkommt (wie die Kirgisensteppe, das Binnenland Aegyptens, die Hochebenen von Peru und Mexiko, das Binnenland Südafrikas u. a.), zeichnen sich durch auffallende Trockenheit aus. Das kalte Klima (Island, Faröer, Hebriden, Shetland-Inseln) scheint im allgemeinen vor der Schwindsucht zu schützen, während die Tropen diese Krankheit sehr begünstigen. Eine Höhe von 650 Meter über dem Meere wird als die Grenze für das Vorkommen von Schwindsucht angesehen; auf den Höhen des Harzes, der Schweiz, Steiermarks ist die Schwindsucht ebenso selten als auf den Kordilleren und den Hochebenen von Abessinien und Persien. Schlechte staubige Luft, besonders in geschlossenen Räumen (niedere enge Wohnungen, Arbeitsräume, Fabriken, Kasernen, Schulen, Gefängnisse), zumal bei unzureichender, schlechter Nahrung, mangelhafter Kleidung, geistiger und körperlicher Anstrengung, schroffem Wechsel der Lufttemperatur (Erkältung), Kummer und Sorge, mangelnder Körperbewegung, machen vorzugsweise leicht schwindsüchtig. Die Häufigkeit der Schwindsucht steht deshalb im geraden Verhältnis zur Dichtigkeit der Bevölkerung; daher ihr häufiges Vorkommen in Städten, namentlich in überfüllten und hygienisch ungünstigen Stadtvierteln. Auch durch den Genuß der Milch und des Fleisches perlsüchtiger Rinder (siehe S. 364) kann die Lungentuberkulose auf den Menschen übertragen werden, weshalb eine strenge obligatorische Fleischbeschau ganz unerläßlich erscheint. Auch die Erblichkeit spielt unter den Ursachen der Lungenschwindsucht eine wichtige Rolle, insofern in etwa einem Dritteil der Fälle die Anlage zur Krankheit von tuberkulösen Eltern auf ihre Kinder durch Vererbung übertragen wird. Ebenso hat das Alter auf die Entstehung der Schwindsucht einen ausgesprochenen Einfluß; vor dem dritten bis vierten Lebensjahr ist sie äußerst selten; von da bis zum siebenten häufiger; am häufigsten entsteht sie vom 15. bis zum 30., um dann allmählich wieder abzunehmen; im Greisenalter kommt sie wieder etwas häufiger vor.

Hinsichtlich der Entstehung und Entwickelung der Lungenschwindsucht muß man sich nach den neueren Untersuchungen die Vorstellung bilden, daß die unter Umständen in der Luft schwebenden und mit ihr eingeatmeten spezifischen Tuberkelbacillen (s. S. 667) — vorausgesetzt, daß sie für ihre weitere Entwickelung und Einnistung günstige Verhältnisse (schlaffes, blutarmes Gewebe, stagnierendes Sekret, Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel u. dergl.) vorfinden — innerhalb des Lungengewebes, namentlich in den Lungenbläschen und deren Blutgefäßchen und ihrer Umgebung sich einnisten, vermehren und dort als Fremdkörper eine Reihe entzündlicher Zustände hervorrufen, durch welche die Bildung der eigenartigen, mannigfachen weiteren Veränderungen unterliegenden Tuberkel angeregt und unterhalten wird. Weshalb einer gesunden Lunge die eingeatmeten Bacillen nicht viel schaden können, wurde schon oben S. 668 hervorgehoben. Wohl stets geschieht die Bildung der Tuberkel bei vermehrtem Blutzuflusse zu dem ergriffenen Lungenstücke, weshalb dabei nicht selten auch kleine, mit Blut überfüllte Gefäßchen zerreißen und so Blutspucken (Bluthusten) veranlaßt wird. Hat die Tuberkelmasse einige Zeit bestanden, so erleidet sie eine Veränderung nach doppelter Richtung hin; nämlich sie trocknet entweder ein und wird

ganz hart, oder sie erweicht sich und zerfließt allmählich zu einer dicken, rahmähnlichen Flüssigkeit (Tuberkeleiter), welche durch Zutritt von Luft in Fäulnis versetzt und dadurch (zur Tuberkeljauche geworden) sehr ätzend werden kann. Im ersteren Falle bleiben die eingetrockneten harten *Tuberkelknötchen*, die man bei sehr vielen, scheinbar ganz gesunden Personen in den Lungenspitzen antrifft, zeitlebens und ohne Beschwerden zu veranlassen, zurück. Im letzteren Falle wird durch die zerflossene Tuberkelmasse das umliegende Lungengewebe für immer zerstört (erweicht, zerfressen), und es bilden sich eine oder mehrere oder zahlreiche Höhlen (*Kavernen*), deren Inhalt (die zerflossene Tuberkelmasse und das zerstörte Lungengewebe) entweder durch Husten ausgeworfen wird oder allmählich zu einer kalkigen Masse eintrocknet. Dieser Zerstörungsprozeß greift nun aber nicht etwa unaufhaltsam um sich, ruiniert so nach und nach die ganze Lunge und führt unmittelbar zum Tode, sondern es wird ihm in der Regel von der Natur (niemals vom Arzte) durch Eintreten einer sog. reaktiven Entzündung, welche das zerstörte Lungengewebe mit einer schwieligen Bindegewebskapsel umgibt, eine feste unzerstörbare Grenze gesetzt, welche das kranke Lungenstück von dem gesunden scheidet (s. S. 574). Mit dieser Schwindsucht und dem noch gesunden größeren oder kleineren Lungenreste läßt es sich nun bei vernünftiger Lebensweise recht gut und auch lange leben, selbst wenn dabei durch Husten noch längere Zeit zerstörtes Lungengewebe und zerflossene Tuberkelmasse ausgeworfen wird. Man ängstige sich also wegen hartnäckigen Hustens, Auswurfs, zeitweiligen Blutspuckens und überhaupt über das Wort Lungenschwindsucht nicht so unnützerweise zu schanden, wie dies jetzt gar oft geschieht Nicht *der* Zustand, welcher in schwindsüchtigen Lungen schon vorhanden ist, braucht gefürchtet zu werden, sondern *der*, welcher später hinzutreten kann, nämlich eine neue Ablagerung von Tuberkelmasse. Sie muß verhindert oder weit hinausgeschoben werden, weil durch sie das Leben in Gefahr gerät.

Wie die Schwindsuchtsmasse in die Lungen abgesetzt wird, davon hängt nun der *Verlauf* und die *Gefahr* bei der Lungenschwindsucht ab. In seltenen Fällen werden beide Lungen von oben bis unten wie mit einem Schlage von unzähligen mikroskopisch kleinen Tuberkelknötchen durchsäet (d. i. die *akute Lungen-* oder *Miliartuberkulose*), und dabei erfolgt der Tod in wenigen Tagen. Diese Krankheit gleicht dem Nervenfieber so sehr, daß sie oft für ein solches gehalten wird. In anderen, schon etwas häufigeren, glücklicherweise aber doch nicht sehr häufigen Fällen geschieht die Ablagerung der Schwindsuchtsmasse in kleinen Unterbrechungen oder ununterbrochen (aber nur allmählich um sich greifend) fort und fort, so daß in einigen Monaten oder wenigen Jahren vom deutlichen Beginne der Krankheit an der größte Teil der Lungen erkrankt und zerstört ist. Diese Lungenschwindsucht pflegt der Laie die *galoppierende* zu nennen. Sie beginnt scheinbar als schlichter Lungenkatarrh in den Lungenspitzen (*Spitzenkatarrh*) und führt gewöhnlich unaufhaltsam unter fortwährend wachsendem Bleicher- und Magerwerden des Kranken bei Husten, Blutspucken, Auswurf, hektischem Fieber zum Tode. In den allermeisten Fällen nimmt nun aber die Lungenschwindsucht (d. i. die *chronische*) einen weit günstigeren Verlauf und läßt den Kranken, wie oben schon gesagt wurde, ein ziemlich hohes Alter erreichen, wenn er nämlich seine Lebensweise danach einrichtet. Hier sind die Anfälle von Ablagerung des Krankheitsproduktes durch lange Zwischenräume, deren Dauer viele Jahre und selbst Jahrzehnte betragen kann, voneinander getrennt. Während dieser freien Zwischenräume kann sich der Kranke, trotzdem daß in seinen Lungen die Schwindsucht haust, doch scheinbar ganz wohl befinden oder nur geringe Beschwerden haben, aber freilich auch durch Kurzatmigkeit, Husten und Auswurf belästigt werden. In manchen Fällen geht die Lungentuberkulose, nachdem sie eine oder einige Ablagerungen gemacht hatte, vollständig ein, und der Kranke kann als *geheilt* betrachtet werden, wenn auch das erkrankte Lungenstück verloren (verhärtet oder vernarbt) ist.

Von den *Krankheitserscheinungen*, welche die Lungenschwindsucht begleiten, können die zum Erkennen der Krankheit unentbehrlichen *nur vom Arzte*, und zwar bloß mit Hilfe der sog. physikalischen Untersuchungsmethode (durch Besichtigen, Befühlen, Beklopfen und Behorchen der Brust) und vermittelst der mikroskopischen Untersuchung des Auswurfs wahrgenommen werden. Alle übrigen Symptome, welche der Patient wahrnimmt, wie Husten, Auswurf, Blutspucken, Kurzatmigkeit, Bruststechen

und Beklemmung, lassen noch lange nicht die Lungenschwindsucht mit Sicherheit erkennen. Jedoch ist jedem, der die genannten Krankheitserscheinungen an sich bemerkt, auch wenn dieselben nicht von Lungenschwindsucht herrühren, anzuraten, sich vom Arzte untersuchen zu lassen und die folgenden diätetischen Regeln zu beobachten. Denn von einer Behandlung mit inneren Arzneimitteln, welche etwa der im Gange befindlichen Ablagerung von Tuberkelknötchen Einhalt thun oder eine neue Ablagerung sicher verhüten könnte, kann nicht viel die Rede sein; am meisten ist allenfalls noch vom Kreosot zu erwarten, vorausgesetzt, daß dasselbe in größeren Dosen und lange Zeit hindurch gegeben wird. Ueber das Kochsche Heilverfahren siehe oben S. 668.

Das diätetische Verhalten bei Verdacht auf Lungenphthise verlangt: ruhiges und tiefes Atmen einer stets reinen und warmen Luft, Vermeidung von Blutanhäufung in der Lunge, körperliche und geschlechtliche, geistige und gemütliche Ruhe (Schlaf), nahrhafte (besonders tierische), möglichst fette Kost. Jeder hustende Kranke, der fiebert (Frösteln oder Frost besonders gegen Abend fühlt, schneller atmet, zeitweilig von Hitze überlaufen wird, sehr schnellen Puls hat), muß die alleräußerste Ruhe (Bettliegen) beobachten; nicht einmal aufsitzen oder gar in der Stube herumgehen darf er. Erst wenn der Puls wieder langsamer (bis gegen 70 bis 80 Schläge) geworden ist, darf sich der Kranke im Essen, Trinken und Bewegen wieder allmählich etwas erlauben. Was die einzuatmende Luft betrifft, so muß diese stets rein (frei von Staub, Rauch, Tabaksqualm, schädlichen Gasen), trocken und warm sein (am liebsten von + 14 bis 16° R.), und dies ebensowohl bei Nacht wie bei Tag. Vorzüglich schädlich ist der schnelle Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie das Sprechen beim Gehen gegen scharfen Nord- und Ostwind und beim Bergsteigen. Die Wohnung, besonders das Schlafzimmer, sei trocken, sonnig und wohl gelüftet; auch ist der Aufenthalt in freier, aber warmer und reiner Luft (besonders Waldluft) von großem Vorteile. Auch die längere Uebersiedlung in ein geschütztes Höhenklima (Davos, Görbersdorf, Falkenstein im Taunus, St. Moritz, Pontresina u. a.) wirkt wegen der reinen, staub- und bakterienfreien Luft oft außerordentlich günstig. Während der kälteren, rauheren und stürmischen Jahreszeit thut der Kranke am besten, ganz in der gleichförmigen Temperatur (von + 14 bis 16° R.) des Zimmers zu verbleiben; muß er durchaus ausgehen, so atme er nur durch die Nase oder schütze sich durch ein vor den Mund gehaltenes Tuch. Es ist ganz verkehrt, weil schädlich, wenn Brustkranke bei Milch- und Molkenkuren sowie in Bädern ganz in der Frühe die kalte Morgenluft einatmen, anstatt so lange im Bett zu bleiben, bis die Luft gehörig erwärmt ist. Wer es kann, der siedle, aber so zeitig und so lange als möglich, in ein mildes südliches Klima über, wo bei Tag und Nacht die Luft gleichmäßig warm ist, wie Malaga, Malta, Algier, Kairo, Madeira, San Remo u. s. w.; nur darf er dort kein Heimweh bekommen und muß auch dort (da die warme Luft allein nicht heilt) die angegebenen Regeln streng beobachten, wenn er gesunden will. — Auf die Art des Atmens ist ebenfalls einiger Wert zu legen. Man atme nämlich öfters tief ein und aus; jedoch geschehe dies nicht zu gewaltsam, weil es sonst zur Zerreißung einzelner kleiner Blutgefäßchen und zum Blutspucken kommen könnte. Auch ist das Beengen der Lunge durch Zusammenpressen des Brustkastens (durch Kleidungsstücke, anhaltendes Sitzen mit gebeugtem Oberkörper) zu vermeiden, wohl aber nach Ausdehnung des Brustkastens und der Lungen zu streben, und hierzu dienen passende Turnübungen (mit den Armen), lautes Vorlesen, Deklamieren und Singen oder vorsichtiges Blasen eines Instrumentes. Alle diese Ausdehnungsversuche müssen aber mit großer Vorsicht und Einschränkung geschehen und niemals, wenn der Kranke fiebert. — Der widernatürlichen Anhäufung von Blut in den Lungengefäßen läßt sich dadurch entgehen, daß man alles sorgfältig vermeidet, was Herzklopfen und sehr beschleunigtes Atmen veranlaßt, daß man sich vor erhitzenden Anstrengungen und katarrherzeugenden Erkältungen (besonders der Füße und des Rückens) durch wollene Unterkleider schützt, und daß man stärkere Erschütterungen des Brustkastens zu verhüten sucht. Auch erweisen sich täglich laue Abreibungen der Brust nützlich. In betreff der Ruhe ist zu erwähnen, daß jedes körperliche und geistige Thätigsein Brustkranker nur ganz mäßig geschehen darf und daß Excesse in dieser, sowie in gemüt-

licher und geschlechtlicher Hinsicht großen Nachteil bringen. Tierische Nahrung, aber mit reichlichem Fettzusatze, scheint am besten zuzusagen; obenan steht natürlich die Milch. Von Getränken entschlage man sich aller, welche Herzklopfen und Hitze erzeugen. Fängt ein Brustkranker wieder an, fleischiger zu werden und wohler auszusehen, dann kann er zwar an allmähliches Abhärten seines Körpers (durch kalte Bäder und Abreibungen, Turnen, leichtere Kleidung) denken, darf dies aber doch immer nur mäßig treiben.

Schwindsüchtige sollten unter allen Umständen auf die Ehe verzichten (siehe später bei Heiraten und Ehe). Schwächliche, zu Husten geneigte Mütter dürfen nicht stillen; ist keine gute Amme zu beschaffen, dann muß die künstliche Ernährung (s. S. 484) des Säuglings versucht werden. Kinder schwächlicher oder hustender Eltern müssen auch nach dem ersten Lebensjahre hauptsächlich mit Milch ernährt werden und späterhin bei der gemischten Kost reichliche Fleischportionen erhalten. Außerdem ist bei derartigen Kindern besonders auf gute Luft und sorgfältige Hautpflege zu sehen; geistige Ueberanstrengungen sind möglichst zu vermeiden, durch passende Turnübungen ist der Brustkasten auszudehnen und die Muskulatur des ganzen Körpers zu kräftigen. — Da der Speichel und der Auswurf der Schwindsüchtigen ansteckend wirken kann, so darf der Kranke niemals auf den Boden oder in das Taschentuch, sondern nur in Spucknäpfe spucken, und zwar sind die Spucknäpfe durch den Zusatz einer stärkeren Karbolsäurelösung (5 : 100, wovon dem Spucknapf so viel hinzuzufügen, als die Tagesmenge des Auswurfs beträgt) gründlich zu desinfizieren. Auch beim Ausgehen spucke der Kranke immer nur in ein Taschenspucknäpfchen; befolgt er diese Vorschriften nicht, so steckt er sich immer wieder selbst von neuem an. Ebenso erheischen Kleider, Wäsche und Betten, die von Schwindsüchtigen benützt wurden, vor anderweitem Gebrauch die sorgfältigste Desinfektion durch Benetzen mit Karbolsäure und darauffolgendes gründliches Auskochen oder längere Einwirkung trockener Hitze.

---

d) Krankheiten des Brustfells.

Das Brust- oder Rippenfell, welches als dünne, glatte, seröse Haut, einen geschlossenen Sack bildend, die Innenfläche des Brustkorbs sowie die Oberfläche der Lungen überzieht und der leichteren Ausdehnung und Verschiebbarkeit der Lungen dient (s. S. 196), erkrankt ziemlich leicht, entweder für sich allein oder im Anschluß an vorausgegangene oder gleichzeitig bestehende Lungenkrankheiten; häufig kommt es dabei zu Ansammlung einer mehr oder minder reichlichen, aus dem Blute stammenden wässerigen oder wässerig-eiterigen Flüssigkeit, welche die Lunge zusammendrückt und dadurch in ihren Funktionen beschränkt. Alle Brustfellaffektionen erfordern eine sorgfältige Beachtung, da ihre Vernachlässigung leicht unheilbare Brustkrankheit zur Folge haben kann.

23. Die **Brustfell- oder Rippenfellentzündung** (Pleuritis) kommt häufig vor und äußert sich hauptsächlich durch stechende Schmerzen in der Brust, welche durch tiefe Atemzüge, Niesen und Husten vermehrt werden, ist aber nur durch Beklopfen und Behorchen der Brust mit Sicherheit zu erkennen; häufig sind kurzer, trockener Husten, Fieber und beschleunigtes, oberflächliches Atmen bei ihr vorhanden. Nur selten werden beide Brusthälften von der Krankheit befallen, in der Regel ist nur eine Seite der Brust, und zwar mit Vorliebe die linke, ergriffen. Die Brustfellentzündung entsteht sehr oft infolge von Erkältungen (sog.

rheumatische Brustfellentzündung), bisweilen auch durch einen Schlag oder Stoß auf die Brust, durch einen Rippenbruch oder durch Fortpflanzung entzündlicher Vorgänge auf das Brustfell, wie das namentlich leicht bei der Lungenentzündung vorkommt. In den leichteren Fällen überzieht sich das entzündete Brustfell mit einer dünneren oder dickeren Schicht von ausgeschwitztem Faserstoff, wodurch mehr oder minder umfangreiche Verwachsungen der Lungen mit dem Rippenfell zustande kommen können (sog. trockene Brustfellentzündung); in den schwereren Fällen gesellt sich hierzu eine massenhafte, bis zu mehreren Litern und darüber betragende Ausschwitzung von wässeriger oder wässerig-eiteriger Flüssigkeit (sog. pleuritisches Exsudat), welche die Lunge der betreffenden Seite zusammendrängt, so daß sie beim Atmen keine Luft mehr aufnehmen kann, und häufig auch Herz, Leber und Zwerchfell aus ihrer normalen Lage verdrängt. Mitunter besteht die ausgeschwitzte Flüssigkeit aus reinem Eiter (sog. Eiterbrust oder Empyem), welcher dann wohl gelegentlich nach der Lunge und Luftröhre durchbricht und durch Husten nach außen entleert wird oder wohl auch nach Art eines Abscesses die Brustwand und die Haut durchbohrt und so eine beständig Eiter entleerende Brustfistel erzeugt. Bei normalem Verlauf wird das pleuritische Exsudat allmählich wieder aufgesaugt, und es tritt vollständige Genesung ein; die Lunge dehnt sich wieder aus, verwächst aber öfters durch feste Bindegewebsmassen mit der Brustwand, wodurch mancherlei Beschwerden bedingt werden können. Wird dagegen das Exsudat nicht rechtzeitig (binnen acht bis zehn Wochen) wieder aufgesaugt, so geht die Lunge der Fähigkeit, sich wieder auszudehnen, verlustig, bleibt für immer verödet und wird infolgedessen leicht von chronischer Entzündung oder Tuberkulose befallen.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß jede mit Ausschwitzung einhergehende Brustfellentzündung von vornherein als eine ernste Krankheit anzusehen und dementsprechend sorgfältigst zu behandeln ist. Man hüte das Bett, sorge für gute und reine Luft und strenge entzündungswidrige Diät (siehe S. 582); die Wiederaufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit sucht man durch schweißtreibende oder harntreibende Mittel zu befördern. Ist das Exsudat sehr reichlich und die dadurch bedingte Atemnot sehr groß, so muß die Flüssigkeit durch einen Einstich (sog. Punktion) oder Einschnitt in die Brustwand (sog. Thorakocentese) entfernt werden, eine Operation, welche ganz ungefährlich und schmerzlos ist, bisweilen auch mehrmals wiederholt werden muß. Während der Genesung ist die größte Aufmerksamkeit auf eine zweckmäßige Ernährung (möglichst kräftige und leicht verdauliche Diät, s. S. 584) zu verwenden, weil erfahrungsgemäß die Aufsaugung des Exsudats um so langsamer und unvollständiger erfolgt, je geschwächter und herabgekommener der Kranke ist. In diesem Stadium äußern auch methodische Tiefatmungen (täglich sechs- bis achtmal 20 bis 30 tiefe Einatmungen) in reiner, guter Luft, durch welche die komprimierte Lunge ausgedehnt und die entstandenen Verwachsungen gedehnt und gelockert werden, einen unverkennbar günstigen Einfluß. Wegen der unvergleichlich reinen Luft und der ganz unwillkürlichen Atmungsgymnastik, welche mit dem Spazierengehen auf hügeligem Terrain verbunden ist, leistet derartigen Rekonvalescenten der Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima in der Regel vortreffliche Dienste.

24. Die **Brustwassersucht** (Hydrothorax), die Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in der Höhle der Brustfelle, welche nicht auf einer vorausgegangenen Brustfellentzündung (s. S. 690) beruht, sondern Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht ist, sich also auch nur dann entwickelt, wenn die Teile unterhalb der Brust, also auch der Bauch und die Beine, schon stark wassersüchtig angeschwollen sind, entsteht meist im Verlaufe von Herz-, Lungen- und Nierenkrankheiten und gibt sich durch allmählich zunehmende, oft heftige Atemnot ohne sonstige schmerzhafte Empfindungen auf der Brust, durch Husten, Blausucht, nächtliche asthmatische Anfälle und gewisse physikalische Kennzeichen zu erkennen. Die Behandlung muß sich nach der vorliegenden Grundkrankheit (dem veranlassenden Herz-, Lungen- und Nierenleiden) richten; bei hochgradiger Atemnot verschafft die Punktion der Brusthöhle (s. oben) schnelle, freilich zumeist nur vorübergehende Erleichterung.

VIII. Krankheiten der Kreislaufsorgane.

Der Kreislaufsapparat, dessen unversehrte Beschaffenheit für das normale Vonstattengehen aller Funktionen unseres Körpers ganz unerläßlich ist, kann sowohl in seinem Mittelpunkte, dem Herzen, wie in seinen peripheren Teilen, den zu- und abführenden Gefäßen, erkranken. Da alle Störungen im Blutkreislauf immer mehr oder minder erhebliche Störungen in der Ernährung, dem Bau und der Thätigkeit der versorgten Organe, häufig genug auch in der Beschaffenheit des gesamten Blutes zur Folge haben und überdies viele derselben einer Heilung schwer oder gar nicht zugänglich sind, so sei man jederzeit darauf bedacht, sie durch eine gehörige Pflege der Kreislaufsorgane (s. S. 428) nach Kräften zu verhüten.

a) Krankheiten des Herzens.

Die Herzkrankheiten, welche entweder die Muskulatur des Herzens oder die die Herzhöhlen auskleidende innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparate oder den Herzbeutel befallen, sind immer nur vom Arzte durch Befühlen, Beklopfen und Behorchen der Herzgegend, niemals aber vom Laien aus den subjektiven Beschwerden mit Sicherheit zu erkennen. Denn alle bei Herzleiden auftretenden subjektiven Krankheitserscheinungen, wie Druck und Schmerz in der Herzgegend, Herzklopfen, Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot finden sich auch bei den verschiedenartigsten Affektionen des Atmungsapparates und haben deshalb an sich durchaus nichts Charakteristisches; so kann das Herzklopfen, wenn es auch widernatürlich stark oder beschleunigt ist, doch bei ganz gesundem Herzen vorkommen. Dies hat seinen Grund darin, daß die Nerven des Herzens von allen Punkten des Körpers aus mittels Reflex (s. S. 130) von Empfindungs- und Bewegungsnerven gereizt werden können, wie z. B. beim Fieber, und dieser Reflex findet begreiflicherweise um so leichter statt, je reizbarer die Nerven sind. Nervenschwache und besonders Blutarme bekommen aus diesem Grunde bei der geringsten Anstrengung und Affektion leicht heftiges Herzklopfen. Sonach kann heftiges Herzpochen immer nur andeuten, daß im Körper nicht alles in Ordnung ist, und man ängstige sich nicht gleich mit der Einbildung eines schweren Herzleidens, sondern wende sich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt, um durch ihn im gegebenen Falle mit Hilfe der physikalischen Untersuchung (des Behorchens des Herzens und der Lungen, die ja auch auf das Herz großen Einfluß ausüben) die Ursache des abnormen Herzklopfens zu ergründen.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Herzkrankheiten ist es von der größten Wichtigkeit, alles das zu meiden, was heftiges, anhaltendes und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen kann, namentlich anhaltende und übermäßige Muskelanstrengungen, häufig wiederholte Gemütsaffekte (Kummer und Sorgen) und habituelle Erregung der Herzthätigkeit durch spirituöse Getränke oder übermäßigen Tabaksgenuß. Ebenso hüte man sich vor stärkerer Erkältung der Haut nach vorausgegangener Erhitzung der-

selben, da durch dieselbe sehr leicht rheumatische Entzündungen der Gelenke und der inneren Herzhaut mit ihren unheilbaren Folgen, den sog. Klappenfehlern, entstehen können; hat man sich einer stärkeren Erkältung ausgesetzt, so suche man ihren üblen Folgen rechtzeitig durch tüchtiges Schwitzen vorzubeugen. Auch durch übermäßige Fettleibigkeit kann dem Herzen Gefahr drohen, weshalb dieselbe durch eine zweckmäßige geregelte Lebensweise (worüber später) energisch zu bekämpfen ist.

Alle Herzkranken müssen durchaus ein streng geregeltes diätetisches Verfahren einhalten; sie müssen sich vor allen körperlichen (auch geschlechtlichen!) und geistigen Anstrengungen, vor Gemütsaufregungen jedweder Art, sowie vor erhitzenden Speisen und Getränken sorgsam in acht nehmen; ihre Kost sei nahrhaft, doch mild und leicht verdaulich (leichtes Fleisch, Milch, Buttermilch, Eier, Obst, Gemüse, Mehlspeisen; — Bier und Wein nur in geringen Mengen, Thee, Kaffee und Tabak ganz zu meiden; gewürzte Speisen, sowie blähende Kohlarten und Hülsenfrüchte sind gleichfalls zu verbieten). Mäßige und regelmäßige Körperbewegung im Freien ist allen Herzkranken dringend anzuempfehlen, während anhaltendes Stehen oder Sitzen mit vorgebeugtem Kopf, körperliches Arbeiten in dieser Stellung oder mit gebeugtem Rücken, ferner forciertes Bergsteigen, Schwimmen, Reiten, Tanzen und anstrengende Fußtouren, ebenso lautes Singen, Schreien und Blasen von Blasinstrumenten für sie durchaus nachteilig und deshalb zu vermeiden sind. Auch auf die Regulierung des Stuhlgangs (am besten durch Klystiere) ist immer die gehörige Sorgfalt zu verwenden. Die Wohnung sei trocken, sonnig und luftig und womöglich zu ebener Erde oder höchstens im ersten Stock gelegen. Große Kälte wird von Herzkranken ebenso schlecht vertragen wie große Hitze; am wohlsten befinden sie sich in mittleren Temperaturgraden. Kalte Bäder und Douchen können Herzleidenden sehr gefährlich werden, während kurzdauernde laue Bäder und Abwaschungen meist gut vertragen werden. Bei sehr aufgeregter und stürmischer Herzthätigkeit leistet die äußere Anwendung der Kälte in der Form kalter Kompressen oder Eisblasen oder einer mit Eiswasser gefüllten und auf der Herzgegend getragenen Blechflasche oft vortreffliche Dienste. Milch-, Kefir-, Buttermilch-, Molken- und Obstkuren sind allen arzneilichen Kuren vorzuziehen.

1. Die **Herzentzündung** betrifft bald das Herzfleisch (Myokarditis), bald die innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparate (Endokarditis) und tritt häufig im Gefolge des akuten Gelenkrheumatismus, bisweilen auch mancher schwerer Infektionskrankheiten, wie des Typhus, der Pyämie u. a. auf. Sie gehört immer zu den gefährlicheren Krankheiten, insofern sie sehr leicht, selbst bei günstigem Verlauf, beschwerliche und nicht wieder zu beseitigende Folgezustände zurückläßt; so bleiben nach der Entzündung des Herzfleisches oft mehr oder minder umfangreiche schwielige Narben in der Herzwand zurück, welche die Triebkraft des Herzens erheblich vermindern und mit der Zeit Herzerweiterung und Herzlähmung herbeiführen können, während die Entzündung der inneren Herzhaut in der Regel entzündliche Verdickungen und Verkalkungen der Herzklappen hinterläßt, durch welche der wundervolle Mechanismus dieser Klappen (s. S. 178) gestört und damit der ganze Blutkreislauf dauernd und wesentlich erschwert wird. Die Symptome der Herzentzündung sind sehr verschiedenartig und so unbestimmt, daß der Laie diese Krankheit, wie fast alle Herz- und Lungen-

leiden, nicht zu erkennen vermag; auch die Behandlung erfordert durchaus einen tüchtig geschulten Arzt, um ungünstige Ausgänge möglichst fern zu halten.

2. **Herzklappenfehler,** auch schlechtweg **Herzfehler** genannt, sind entweder angeboren oder durch Entzündung der inneren Herzhaut (beim akuten Gelenkrheumatismus) erworben, indem die entzündeten Klappen (s. S. 175) entweder schrumpfen und sich verkürzen oder sich verdicken, mit Kalksalzen infiltrieren und in oft steinharte Gebilde verwandeln, wodurch ihre für den gesamten Blutkreislauf überaus wichtigen Funktionen mehr oder weniger erschwert werden. Infolge ihrer Schrumpfung und Verkürzung reicht die erkrankte Klappe nicht mehr zum Verschluß der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung aus, es entsteht eine sog. **Klappeninsuffizienz,** wodurch es sehr bald zu erheblichen Kreislaufsstörungen, namentlich zu Blutstauungen im kleinen Kreislauf (s. S. 170), schweren Atmungsstörungen, Blausucht, Beängstigungen und selbst zu Wassersucht kommt. Häufig gesellt sich zu dieser Insuffizienz der Klappe auch noch eine widernatürliche Verengerung (**Stenose**) der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung, indem die verdickten Klappensegel an ihrem freien Rand untereinander verwachsen und die Mündung so verengern, daß oft kaum ein Rabenfederkiel hindurchgeht (während im normalen Zustand bequem ein Daumen durch sie hindurchgeführt werden kann) — wodurch natürlich der schon durch die Klappeninsuffizienz gestörte Blutlauf durch das Herz nur noch mehr erschwert wird. Am häufigsten bilden sich derartige Klappenfehler an der zweizipfeligen oder Mitralklappe (an der linken Vorhofs-Kammermündung, s. S. 175) sowie an den Aortenklappen aus. Das Vorhandensein eines Klappenfehlers kann nur durch die physikalische Untersuchung (Beklopfen und Behorchen) der Herzgegend sicher erkannt werden. Zum Glück vermag die Natur in den meisten Fällen die durch den Klappenfehler gesetzten Nachteile wenigstens zum Teil dadurch wieder auszugleichen (zu **kompensieren**), daß die betreffende Herzkammer durch eine Vermehrung ihrer Muskelsubstanz beträchtlich vergrößert (hypertrophisch) und so befähigt wird, die dem Blutumlauf im Herzen entgegenstehenden Hindernisse besser zu überwinden. **Kranke mit Herzfehlern können deswegen recht wohl alt werden,** natürlich vorausgesetzt, daß sie alles meiden, was eine Erlahmung des hypertrophischen Herzmuskels und damit eine Störung der gebildeten Kompensation veranlassen kann; sie müssen deshalb hübsch vorsichtig leben und jederzeit alle oben (s. S. 693) angegebenen diätetischen Verhaltungsregeln gewissenhaft beobachten.

3. **Herzvergrößerung** oder **Herzhypertrophie,** die Vermehrung der Muskelsubstanz des Herzens und die hierdurch bedingte Verdickung der Herzwand, bildet sich wie die Hypertrophie anderer Muskeln immer nur dann aus, wenn der Herzmuskel eine gesteigerte Arbeit zu leisten hat, wie dies am häufigsten nach anhaltenden übermäßigen Muskelanstrengungen, bei Herzklappenfehlern, Lungenemphysem und gewissen Nierenkrankheiten der Fall ist, und betrifft bald nur die linke, bald nur die rechte, bald beide Kammern des Herzens; sie ist an sich nicht als eine eigentliche Krankheit, sondern als eine Art Naturheilmittel zur Ausgleichung (Kompensation) einer vorhandenen Störung zu betrachten, insofern das Herz nur durch die Vermehrung seiner Muskelsubstanz befähigt wird, gewisse dem Blutumlauf entgegenstehende Hindernisse leichter zu bewältigen. Die für den Kranken fühlbaren Symptome sind stärkerer Herzschlag, Blutandrang nach dem Kopf, Schwindel und Ohrensausen, doch ist das Leiden nur durch Beklopfen und Behorchen der Herzgegend mit Sicherheit zu erkennen. Nur wenn der hypertrophische Herzmuskel infolge übermäßiger Anstrengungen erlahmt, kommt es zu einer Reihe bedenklicher Krankheitserscheinungen, namentlich zur

4. **Herzerweiterung** (**Herzdilatation**), bei welcher die Herzhöhlen beträchtlich erweitert, die Herzwandungen erheblich verdünnt sind und infolge der mangelnden Triebkraft des Herzens das Blut in den Körpervenen anstaut, Blausucht, Blutstockung im Gehirn und Unterleib und endlich Wassersucht eintritt, und häufig der Tod infolge von **Herzlähmung** oder **Herzschlag** erfolgt. Um diesen übeln Ausgang zu verhüten, müssen Kranke mit Herzvergrößerung auf das strengste die oben angeführten diätetischen Regeln befolgen, eine leicht verdauliche und nahrhafte Kost, zuweilen etwas guten alten Wein genießen und von ihrem Herzen alles das fern-

halten, was letzteres zu beschleunigter und vermehrter Thätigkeit veranlassen könnte; alles übrige ist natürlich Sache des Arztes.

5. Die **Herzverfettung**, auch **Fettherz** genannt, kommt in zwei verschiedenen Formen vor, als hochgradige Fettentwickelung und Fettwucherung am Herzen, durch welche das letztere von einer dicken Fettschicht umhüllt und so in seinen Bewegungen beeinträchtigt wird, oder als eine allmählich zunehmende fettige Entartung der eigentlichen Muskelsubstanz des Herzens selbst. Oft kommen beide Formen bei demselben Kranken vor. Die Herzverfettung findet sich am häufigsten bei allgemeiner Fettsucht und bei Gewohnheitstrinkern, doch kann sie auch bei mageren Personen infolge der verschiedenartigsten Ernährungsstörungen, sowie durch Ueberanstrengung des Herzmuskels sich allmählich entwickeln; das höhere Alter, sowie das weibliche Geschlecht scheinen besonders für sie veranlagt. Die Symptome der Krankheit bestehen vorwiegend aus mehr oder minder hochgradiger Herzschwäche, wozu sich oft Schwindel, Ohnmachten, Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot gesellen, doch vermag auch hier nur die physikalische Untersuchung der Brust sicheren Aufschluß zu gewähren. Geringere Grade des Fettherzens sind bei zweckmäßigem Verhalten sicher der Heilung zugänglich, während höhere Grade leicht durch Herzlähmung oder Herzschlag tödlich enden. Bei beginnender Herzverfettung ist die gesamte Lebensweise auf das strengste zu regeln; übermäßige körperliche Anstrengungen, sowie Aufregungen jedweder Art sind thunlichst fernzuhalten; die Diät sei nahrhaft und leicht verdaulich, enthalte aber möglichst wenig stärkemehlhaltige Substanzen, Fett, Zucker und Alkohol; Kaffee und Thee sind ganz zu meiden, als Getränk eignet sich am besten Wasser mit wenig Wein, Aepfelwein (siehe unter Fettsucht). Mäßige tägliche Körperbewegung (am besten methodische Terrainkuren, bei denen der Körper nach und nach an Bergsteigen gewöhnt wird), geregelte gymnastische Uebungen, möglichst ungeschmälerter Genuß der freien Luft, besonders der Bergluft, sind nützlich; zu langes Schlafen ist zu verbieten.

6. Die **Herzbeuteleutzündung** (Perikarditis) entsteht am häufigsten im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus, hat wie die Brustfellentzündung gewöhnlich den mehr oder minder reichlichen Erguß einer wässerigen oder wässerig-eiterigen Flüssigkeit in die Höhle des Herzbeutels (s. S. 175) zur Folge und ist für den Laien gar nicht zu erkennen. Verlauf, Ausgang und Behandlung der Krankheit stimmen mit der der Brustfellentzündung (s. oben S. 690) ganz überein. Auch von der Herzbeutelwassersucht, die immer nur Teilerscheinung der allgemeinen Wassersucht ist, so daß Niemand an dieser Affektion erkrankt, der nicht auch am übrigen Körper wassersüchtig ist, gilt so ziemlich das Nämliche, was oben (s. S. 691) von der Brustwassersucht gesagt wurde.

7. Zu einer **Ruptur des Herzens** (Zerreißung der Herzwandung) kommt es bei einem gesunden Herzen trotz der größten Anstrengungen, welche dasselbe zu machen hat, niemals. Nur bei einem kranken Herzmuskel, dessen Muskelfasern an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit verloren haben (bei chronischer Entzündung oder Verfettung des Herzmuskels) kann es bei einer größeren Anstrengung des Herzens zu einer Zerreißung der Herzwand kommen, welche zumeist den sofortigen Tod zur Folge hat. Die Herzruptur gehört zu den Krankheiten des Greisenalters, denn meist ist es das Alter nach dem 60. Lebensjahre, in welchem sie einzutreten pflegt.

8. Das **nervöse Herzklopfen** (die falschen Herzzufälle), welches ohne Herzleiden und ohne Fieber im Gefolge von Nerven- und Unterleibskrankheiten (Hypochondrie und Hysterie), bei allgemeiner Schwäche und Blutarmut sowie nach maßlosem Genuß von Reizmitteln (Alkohol, Tabak, Kaffee, Thee) zum Vorschein kommt, beruht auf einer reflektorischen Erregung des Herznervensystems (s. S. 180); es zeigt sich periodisch, mit freien, oft tage-, wochen- und monatelangen Zwischenräumen, verschlimmert sich mehr in der Ruhe, beim Sitzen und Liegen (deshalb meist spät in der Nacht oder gegen Morgen), durch Bauchauftreibung und Gemütsbewegungen und besänftigt sich in der Regel durch Arbeiten, Spazierengehen und zerstreuende Unterhaltung. Während der Anfälle befreie man den Kranken von beengenden Kleidungsstücken, beruhige ihn durch freundlichen Zuspruch und mache kalte Umschläge auf die Herzgegend; auch kräftige Hautreize (laue Fuß- und Handbäder mit Senfmehl oder Senfteige auf Arm und Schenkel) wirken erleichternd. Als Getränk reiche man kaltes

Wasser mit Weinsteinrahm, Säuren oder Brausepulver. Die vorhandene Blutarmut und Nervosität ist selbstverständlich durch kräftigende Diät, lauwarme Bäder, Land- oder Waldluft angemessen zu behandeln.

9. **Herzbräune** oder **Brustbräune** (Angina pectoris, Stenokardie), qualvoller, in periodischen Zwischenräumen auftretender Zustand, welcher in heftigen Schmerzen in der Herzgegend oder der linken Schulter, plötzlicher Beklemmung, hochgradiger Atemnot und oft einer wahren Todesangst besteht und bald auf einem organischen Herzleiden, bald auf einem krampfartigen Zufall der Herznerven (Herzneuralgie, nervöser Herzschmerz) beruht. Derartige Kranke müssen alle oben (s. S. 693) angegebenen diätetischen Verhaltungsmaßregeln auf das strengste befolgen; während der Anfälle selbst sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloroform) nicht zu entbehren.

b) Krankheiten des Gefäßsystems.

Die Blut- und Lymphgefäße liegen zum größten Teil so geschützt zwischen Knochen, Muskeln und Sehnen oder zwischen elastischen Weichteilen (Haut, Fett, Unterhautzellgewebe), daß sie — abgesehen von Schnitt-, Hieb-, Stich- und Schußverletzungen — gegen mechanische Schädlichkeiten und Einflüsse hinreichend gesichert sind. Auch von Krankheiten werden sie während der Blütezeit des Körpers verhältnismäßig nur selten befallen, wogegen sich im höheren Mannes-, sowie im Greisenalter mancherlei mit der allgemeinen Rückbildung im Zusammenhang stehende Ernährungsstörungen im Bereiche des Gefäßsystems einstellen, die ihrerseits wiederum Veranlassung zu den verschiedenartigsten Beschwerden und Störungen werden können. Unter den Schädlichkeiten, welche am häufigsten Erkrankungen der Gefäße zur Folge haben, stehen die allgemeine Fettsucht, die Syphilis und der Mißbrauch alkoholischer Getränke obenan, weshalb man sich jederzeit vor denselben gehörig hüten soll. Ueber die Verletzungen der Blutgefäße wurde bereits oben S. 594 bis 597 ausführlich gehandelt.

10. Die **Pulsaderentzündung** (Arterienentzündung) ist entweder eine akut und schnell verlaufende Erkrankung, bei welcher infolge der Entzündung und Vereiterung benachbarter Organe und Gewebe der entzündliche Vorgang auch auf die Pulsaderwandungen übergreift und meist eine rasche Verstopfung und Verschließung der befallenen Pulsader durch Blutgerinnsel (sog. Thrombose) zur Folge hat, oder eine sehr schleichend und chronisch verlaufende Entzündung, namentlich der inneren Arterienhaut, durch welche die Gefäßwandungen stellenweise oder in größerer Ausdehnung fettig entarten und erweichen oder auch verkalken, verknöchern und brüchig werden, hierdurch ihre Elasticität und normale Festigkeit einbüßen und somit der Fähigkeit, dem Blutdruck den erforderlichen Widerstand entgegenzustellen, mehr oder minder verlustig gehen. In dieser chronischen Form — wegen ihrer erweichenden Einwirkung auf die innere Gefäßhaut auch atheromatöse (breiig erweichende) Entzündung der Arterien genannt — ist die Pulsaderentzündung eine sehr häufige Krankheit des höheren Mannes- und Greisenalters, die mannigfache weitere Störungen zur Folge haben kann. Da die erkrankte Gefäßwandung sich nicht mehr an der Fortbewegung des Blutes (s. S. 173) beteiligen kann, so entsteht sehr leicht eine Vergrößerung der linken Herzkammer und eine ungleichmäßige Verteilung des Blutes im Körper, die ihrerseits wieder mannigfache Störungen zur Folge hat; auch kommt es infolge der krankhaften Erweichung und brüchigen Beschaffenheit der Gefäßwände nicht selten zu Berstungen und Blutungen kleiner Arterien, namentlich im Gehirn, wodurch die so leicht verhängnisvollen Gehirnblutungen oder Schlagflüsse der fetten und alten Leute entstehen. Bisweilen wird auch durch die Verstopfung der verknöcherten Pulsadern die Ernährung in den von ihnen versorgten Körperteilen

so herabgesetzt, daß brandiges Absterben und Abstoßen derselben (sog. Altersbrand) erfolgt, wie das am häufigsten an den Zehen, dem Fuß und dem Unterschenkel beobachtet wird. Der Verlauf der chronischen Pulsaderentzündung ist gewöhnlich ein sehr langsamer, und man kann mit ihr recht wohl ein höheres Alter erreichen, wenn man hübsch vorsichtig lebt und den erkrankten Gefäßwänden nicht durch starke Gefäßaufregungen mehr zumutet, als sie ertragen können. Alte Leute sollen sich deshalb vor übermäßigen Mahlzeiten und Trinkgelagen, vor übertriebenen Muskelanstrengungen und starkem Pressen beim Stuhlgange in acht nehmen und im übrigen alle oben (s. S. 527) mitgeteilten diätetischen Regeln befolgen.

11. **Pulsadergeschwulst** oder **Aneurysma** heißt die krankhafte Erweiterung einer größeren Pulsader, durch welche die letztere in eine runde oder länglichrunde, mit Blut und Gerinnseln erfüllte und meist pulsierende Geschwulst von oft beträchtlichem Umfange (bis zur Größe eines Kindskopfes und darüber) verwandelt wird; derartige Geschwülste finden sich entweder im Inneren des Körpers, besonders in der Nähe des Herzens, an dem Bogen der Aorta, oder an den Gliedmaßen, namentlich in der Kniekehle, am Oberschenkel und Oberarm. Sie entstehen bald durch mechanische Einwirkungen (Druck, Stoß, Schlag, Quetschung u. dergl.), bald infolge chronischer Entzündung der Arterienhäute, wodurch diese entarten und ihre normale Festigkeit und Spannkraft verlieren. Die Aneurysmen sind gefährliche Geschwülste, insofern sie gewöhnlich, sich selbst überlassen, fortwachsen, schließlich bersten und so tödliche Verblutung bewirken können. Gegen die inneren Pulsadergeschwülste ist die Behandlung ohnmächtig; die äußeren lassen sich auf operativem Wege entfernen.

12. Die **Blutaderentzündung** (Venenentzündung, Phlebitis) entsteht am häufigsten nach vorausgegangenen Verletzungen (Schlag, Stoß, Quetschung, Verwundungen, Operationen, Knochenbrüchen), sowie bei Vereiterungen der umgebenden Gewebe und ist meist mit dumpfen oder heftigen Schmerzen, oft auch mit Fieber und Schüttelfrösten verbunden; die Haut über der entzündeten Vene ist stark gerötet, geschwollen und schmerzhaft, die Vene selbst fühlt sich strangartig verdickt und verhärtet an und ist mit festen Blut- und Faserstoffgerinnseln (sog. Blutpfropfen oder Thromben) erfüllt, die nach Ablauf der Entzündung entweder wieder aufgesaugt werden oder einen dauernden Verschluß der erkrankten Blutader bewirken. Bei unzweckmäßigem Verhalten können diese Blutgerinnsel zerbröckeln, durch eine zufällige Bewegung in den Blutstrom gelangen (was man als Embolie bezeichnet) und hier allerlei Unheil anstiften: sie können von dem Blutstrom in die Lungenarterien verschleppt werden, in den Lungenlappen stecken bleiben und dadurch Lungenentzündung, Bluthusten und heftige Atemnot erzeugen, oder sie können an den Orten, wohin sie verschleppt worden sind, neue eiterige Entzündungen erregen und unter Umständen selbst Blutvergiftung (s. S. 601) zur Folge haben. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Venenentzündung schon im Beginn mit größter Schonung und Sorgfalt behandelt werden; der erkrankte Teil ist möglichst ruhig und hoch zu lagern und bei großer Schmerzhaftigkeit und Schwellung mit kalten Kompressen oder Eisbeuteln zu bedecken. Im weiteren Verlauf wird die Aufsaugung der entstandenen Thromben am besten durch lauwarme Umschläge oder Einwickelungen mit Watte befördert. Sind die Blutadern der unteren Extremitäten entzündet, so darf der Kranke (zur Verhütung der Embolie) nicht eher an das Aufstehen denken, als bis die Entzündung vollständig behoben ist. Geht die Venenentzündung in Eiterung über, so ist der Eiter so früh als möglich durch einen Einschnitt zu entleeren.

13. Die **Erweiterung der Blutadern**, bei welcher die letzteren nicht bloß dicker und praller, sondern gewöhnlich auch länger und geschlängelt erscheinen und als dicke, gewundene, bläuliche Stränge durch die Haut hindurchschimmern, ist ein sehr häufiges Leiden, welches überall da auftreten kann, wo der Rückfluß des Blutes in den Blutadern aus irgend welcher Ursache erschwert oder gehindert ist. Am gewöhnlichsten findet sie sich an den unteren Extremitäten, namentlich den Unterschenkeln (Krampfadern, Varicen, Aderbein, Blutaderknoten) bei Leuten, welche viel und anhaltend stehen müssen, wie Schriftsetzer, Tischler, Waschfrauen u. a. (s. S. 537), sowie bei Frauen, die geboren haben (weil während der Schwangerschaft der Druck der vergrößerten Gebärmutter auf die Bauchgefäße den Blutlauf in den Beinen er-

Wasser mit Weinsteinrahm, Säuren oder Brausepulver. Die vorhandene Blutarmut und Nervosität ist selbstverständlich durch kräftigende Diät, lauwarme Bäder, Land- oder Waldluft angemessen zu behandeln.

9. **Herzbräune** oder **Brustbräune** (Angina pectoris, Stenokardie), qualvoller, in periodischen Zwischenräumen auftretender Zustand, welcher in heftigen Schmerzen in der Herzgegend oder der linken Schulter, plötzlicher Beklemmung, hochgradiger Atemnot und oft einer wahren Todesangst besteht und bald auf einem organischen Herzleiden, bald auf einem krampfartigen Zufall der Herznerven (Herzneuralgie, nervöser Herzschmerz) beruht. Derartige Kranke müssen alle oben (s. S. 693) angegebenen diätetischen Verhaltungsmaßregeln auf das strengste befolgen; während der Anfälle selbst sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloroform) nicht zu entbehren.

b) Krankheiten des Gefäßsystems.

Die Blut- und Lymphgefäße liegen zum größten Teil so geschützt zwischen Knochen, Muskeln und Sehnen oder zwischen elastischen Weichteilen (Haut, Fett, Unterhautzellgewebe), daß sie — abgesehen von Schnitt-, Hieb-, Stich- und Schußverletzungen — gegen mechanische Schädlichkeiten und Einflüsse hinreichend gesichert sind. Auch von Krankheiten werden sie während der Blütezeit des Körpers verhältnismäßig nur selten befallen, wogegen sich im höheren Mannes-, sowie im Greisenalter mancherlei mit der allgemeinen Rückbildung im Zusammenhang stehende Ernährungsstörungen im Bereiche des Gefäßsystems einstellen, die ihrerseits wiederum Veranlassung zu den verschiedenartigsten Beschwerden und Störungen werden können. Unter den Schädlichkeiten, welche am häufigsten Erkrankungen der Gefäße zur Folge haben, stehen die allgemeine Fettsucht, die Syphilis und der Mißbrauch alkoholischer Getränke obenan, weshalb man sich jederzeit vor denselben gehörig hüten soll. Ueber die Verletzungen der Blutgefäße wurde bereits oben S. 594 bis 597 ausführlich gehandelt.

10. Die **Pulsaderentzündung** (Arterienentzündung) ist entweder eine akut und schnell verlaufende Erkrankung, bei welcher infolge der Entzündung und Vereiterung benachbarter Organe und Gewebe der entzündliche Vorgang auch auf die Pulsaderwandungen übergreift und meist eine rasche Verstopfung und Verschließung der befallenen Pulsader durch Blutgerinnsel (sog. Thrombose) zur Folge hat, oder eine sehr schleichend und chronisch verlaufende Entzündung, namentlich der inneren Arterienhaut, durch welche die Gefäßwandungen stellenweise oder in größerer Ausdehnung fettig entarten und erweichen oder auch verkalken, verknöchern und brüchig werden, hierdurch ihre Elasticität und normale Festigkeit einbüßen und somit der Fähigkeit, dem Blutdruck den erforderlichen Widerstand entgegenzustellen, mehr oder minder verlustig gehen. In dieser chronischen Form — wegen ihrer erweichenden Einwirkung auf die innere Gefäßhaut auch atheromatöse (breiig erweichende) Entzündung der Arterien genannt — ist die Pulsaderentzündung eine sehr häufige Krankheit des höheren Mannes- und Greisenalters, die mannigfache weitere Störungen zur Folge haben kann. Da die erkrankte Gefäßwandung sich nicht mehr an der Fortbewegung des Blutes (s. S. 173) beteiligen kann, so entsteht sehr leicht eine Vergrößerung der linken Herzkammer und eine ungleichmäßige Verteilung des Blutes im Körper, die ihrerseits wieder mannigfache Störungen zur Folge hat; auch kommt es infolge der krankhaften Erweichung und brüchigen Beschaffenheit der Gefäßwände nicht selten zu Berstungen und Blutungen kleiner Arterien, namentlich im Gehirn, wodurch die so leicht verhängnisvollen Gehirnblutungen oder Schlagflüsse der fetten und alten Leute entstehen. Bisweilen wird auch durch die Verstopfung der verknöcherten Pulsadern die Ernährung in den von ihnen versorgten Körperteilen

so herabgesetzt, daß brandiges Absterben und Abstoßen derselben (sog. Altersbrand) erfolgt, wie das am häufigsten an den Zehen, dem Fuß und dem Unterschenkel beobachtet wird. Der Verlauf der chronischen Pulsaderentzündung ist gewöhnlich ein sehr langsamer, und man kann mit ihr recht wohl ein höheres Alter erreichen, wenn man hübsch vorsichtig lebt und den erkrankten Gefäßwänden nicht durch starke Gefäßaufregungen mehr zumutet, als sie ertragen können. Alte Leute sollen sich deshalb vor übermäßigen Mahlzeiten und Trinkgelagen, vor übertriebenen Muskelanstrengungen und starkem Pressen beim Stuhlgange in acht nehmen und im übrigen alle oben (s. S. 527) mitgeteilten diätetischen Regeln befolgen.

11. **Pulsadergeschwulst** oder **Aneurysma** heißt die krankhafte Erweiterung einer größeren Pulsader, durch welche die letztere in eine runde oder länglichrunde, mit Blut und Gerinnseln erfüllte und meist pulsierende Geschwulst von oft beträchtlichem Umfange (bis zur Größe eines Kindskopfes und darüber) verwandelt wird; derartige Geschwülste finden sich entweder im Inneren des Körpers, besonders in der Nähe des Herzens, an dem Bogen der Aorta, oder an den Gliedmaßen, namentlich in der Kniekehle, am Oberschenkel und Oberarm. Sie entstehen bald durch mechanische Einwirkungen (Druck, Stoß, Schlag, Quetschung u. dergl.), bald infolge chronischer Entzündung der Arterienhäute, wodurch diese entarten und ihre normale Festigkeit und Spannkraft verlieren. Die Aneurysmen sind gefährliche Geschwülste, insofern sie gewöhnlich, sich selbst überlassen, fortwachsen, schließlich bersten und so tödliche Verblutung bewirken können. Gegen die inneren Pulsadergeschwülste ist die Behandlung ohnmächtig; die äußeren lassen sich auf operativem Wege entfernen.

12. Die **Blutaderentzündung** (Venenentzündung, Phlebitis) entsteht am häufigsten nach vorausgegangenen Verletzungen (Schlag, Stoß, Quetschung, Verwundungen, Operationen, Knochenbrüchen), sowie bei Vereiterungen der umgebenden Gewebe und ist meist mit dumpfen oder heftigen Schmerzen, oft auch mit Fieber und Schüttelfrösten verbunden; die Haut über der entzündeten Vene ist stark gerötet, geschwollen und schmerzhaft, die Vene selbst fühlt sich strangartig verdickt und verhärtet an und ist mit festen Blut- und Faserstoffgerinnseln (sog. Blutpfropfen oder Thromben) erfüllt, die nach Ablauf der Entzündung entweder wieder aufgesaugt werden oder einen dauernden Verschluß der erkrankten Blutader bewirken. Bei unzweckmäßigem Verhalten können diese Blutgerinnsel zerbröckeln, durch eine zufällige Bewegung in den Blutstrom gelangen (was man als Embolie bezeichnet) und hier allerlei Unheil anstiften: sie können von dem Blutstrom in die Lungenarterien verschleppt werden, in den Lungenlappen stecken bleiben und dadurch Lungenentzündung, Bluthusten und heftige Atemnot erzeugen, oder sie können an den Orten, wohin sie verschleppt worden sind, neue eiterige Entzündungen erregen und unter Umständen selbst Blutvergiftung (s. S. 601) zur Folge haben. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Venenentzündung schon im Beginn mit größter Schonung und Sorgfalt behandelt werden; der erkrankte Teil ist möglichst ruhig und hoch zu lagern und bei großer Schmerzhaftigkeit und Schwellung mit kalten Kompressen oder Eisbeuteln zu bedecken. Im weiteren Verlauf wird die Aufsaugung der entstandenen Thromben am besten durch lauwarme Umschläge oder Einwickelungen mit Watte befördert. Sind die Blutadern der unteren Extremitäten entzündet, so darf der Kranke (zur Verhütung der Embolie) nicht eher an das Aufstehen denken, als bis die Entzündung vollständig behoben ist. Geht die Venenentzündung in Eiterung über, so ist der Eiter so früh als möglich durch einen Einschnitt zu entleeren.

13. Die **Erweiterung der Blutadern**, bei welcher die letzteren nicht bloß dicker und praller, sondern gewöhnlich auch länger und geschlängelt erscheinen und als dicke, gewundene, bläuliche Stränge durch die Haut hindurchschimmern, ist ein sehr häufiges Leiden, welches überall da auftreten kann, wo der Rückfluß des Blutes in den Blutadern aus irgend welcher Ursache erschwert oder gehindert ist. Am gewöhnlichsten findet sie sich an den unteren Extremitäten, namentlich den Unterschenkeln (Krampfadern, Varicen, Aderbein, Blutaderknoten) bei Leuten, welche viel und anhaltend stehen müssen, wie Schriftsetzer, Tischler, Waschfrauen u. a. (s. S. 537), sowie bei Frauen, die geboren haben (weil während der Schwangerschaft der Druck der vergrößerten Gebärmutter auf die Bauchgefäße den Blutlauf in den Beinen er-

schwert) oder zu straffe Strumpfbänder tragen. Die Krampfadern verursachen oft beträchtliche Schmerzen, besonders wenn sie große Knoten bilden und sich durch Druck oder Reibung entzünden, können auch bersten und bedenkliche Blutungen bewirken und infolge der anhaltenden Blutstauung in den Haargefäßen Anlaß zu hartnäckigen Flechten, sowie zu schmerzhaften, schwer heilenden Geschwüren (Fuß- oder Unterschenkelgeschwüren) geben. Bisweilen bilden sich in den Blutaderknoten harte rundliche Körper (sog. Venensteine), die aus verkalkten Faserstoffgerinnseln bestehen. Dem weiteren Ueberhandnehmen der Krampfadern beugt man am besten durch Tragen von Gummistrümpfen oder kunstgemäßes Einwickeln des Unterschenkels mit Rollbinden, durch häufig wiederholte kalte Douchen auf das Aderbein, durch Vermeidung anhaltenden Stehens, sowie sorgfältige Regelung des Stuhlgangs vor; bei Berstung einer Krampfader lagere man das Bein sofort hoch, drücke den Finger fest auf die Ader, und zwar dicht unterhalb der blutenden Stelle, bedecke die letztere mit einer mit Karbolsäurelösung (1 : 100) getränkten Kompresse und umwickele das Bein von der Fußspitze an bis dicht über die blutende Stelle fest mit einer Binde oder einem Tuche (s. oben S. 595). Bei Geschwürsbildung ist längeres Liegen, peinlichste Reinhaltung des Geschwürs und Bedecken desselben mit Jodoform oder einer milden antiseptischen Salbe erforderlich.

Sehr häufig finden sich bei Männern auch Venenerweiterungen am Samenstrang (sog. Krampfaderbruch, Varikocele), wobei die erweiterten Samenstranggefäße als weiche, zusammendrückbare Geschwulst längs des Hodens sicht- und fühlbar sind. Häufig sind dabei ziehende Schmerzen, namentlich nach längerem Marschieren vorhanden. Oftere kalte Waschungen (Douchen), sowie Tragen eines Suspensoriums oder Tragbeutels wirken erleichternd.

14. **Thrombose** und **Embolie.** Wenn es innerhalb der lebenden Blutgefäße aus irgend welchem Grunde zu einer Gerinnung des Blutes (s. S. 161) kommt, so kann durch das entstandene Blutgerinnsel (Blutpropf oder Thrombus) das betreffende Blutgefäß vollkommen verstopft werden. Unter den häufigsten Ursachen dieses Vorganges (Thrombose) sind Verletzungen, Zerreißungen und Quetschungen der Blutgefäße, der Druck von Geschwülsten auf die Gefäßwände, chronische Entzündung und Verkalkung der Gefäße sowie geschwächte und verminderte Herzthätigkeit hervorzuheben. Die Verstopfung größerer Arterien bewirkt Blutarmut, unter Umständen selbst Brand (s. S. 564) des betreffenden Körperteils, während der Verschluß größerer Venen meist Blutstauung und Wassersucht nach sich zieht, doch können diese Symptome nach längerer oder kürzerer Zeit wieder verschwinden, wenn entweder der gebildete Blutpropf wieder aufgesaugt wird oder ein sog. Seiten- oder Kollateralkreislauf (durch stärkere Entwickelung der Seitenäste des verstopften Gefäßes und ihrer Verzweigungen) sich entwickelt hat. Von welcher großen Bedeutung die Bildung solcher Blutpfröpfe für die Stillung von Blutungen ist, wurde schon mehrfach (siehe S. 575 und 597) hervorgehoben.

Mitunter geschieht es nun, daß Teile eines solchen Blut- oder Faserstoffgerinnsels bei einer zufälligen Bewegung vom Blutstrom abgerissen und nach anderen Körperstellen verschleppt werden, hier stecken bleiben und nun mehr oder minder schwere örtliche oder allgemeine Störungen hervorrufen. Man nennt einen solchen durch den Blutstrom verschleppten Körper einen Embolus, den Vorgang selbst Embolie. Was nun den Weg anlangt, den ein solcher Embolus einschlägt, so gelangen die in den Körpervenen entstandenen Pfropfbildungen durch die Hohladern in die rechte Herzhälfte und von hier in die Lungenarterien und bleiben gewöhnlich in den hinteren Teilen der unteren Lungenlappen stecken, wogegegen die in der linken Herzhälfte oder in den großen Körperarterien entstandenen Emboli sich nur in den Arterien des großen Kreislaufs (am häufigsten in der linken Kopfschlagader und deren Gehirnästen, in der linken Schenkelschlagader, der Milz- und Nierenschlagader) einkeilen können. Die Symptome der Embolie bestehen im wesentlichen in dem plötzlichen und unerwarteten Eintritt wichtiger Funktionsstörungen; so entsteht durch Embolie der Netzhautgefäße plötzliche Erblindung, durch Embolie einer größeren Hirnarterie sofort unter schlagflußähnlichen Erscheinungen eine völlige Lähmung des betreffenden Hirnteils, durch Embolie eines größeren Lungenarterienastes heftige Atemnot, Blut-

husten und Lungenentzündung, an den Gliedmaßen durch Embolie der Hauptschlagader völliger Brand (s. S. 564) des Gliedes, wenn nicht rechtzeitig durch benachbarte Schlagadern ein Seitenkreislauf hergestellt wird u. s. w. Recht gefährlich können solche verschleppte Pfröpfe dann werden, wenn sie mit jauchenden oder faulenden Substanzen durchtränkt sind und nun an den Stellen, wohin sie durch den Blutstrom verschleppt wurden, von neuem eiterige Entzündungen mit Ausgang in jauchigen Zerfall hervorrufen, wie dies bei der gefürchteten Pyämie (s. S. 601) der Fall ist. Was man zur Verhütung der Embolie thun kann, wurde schon oben S. 697 bei der Blutaderentzündung hervorgehoben.

15. Die **Lymphgefäßentzündung** (Lymphangitis), die Entzündung der feineren Lymphgefäße (s. S. 164) und der von ihnen versorgten Lymphdrüsen (siehe S. 166), tritt niemals von freien Stücken auf, sondern immer nur dann, wenn im Bereiche der betreffenden Lymphgefäße eine entzündliche Affektion (Entzündung oder Vereiterung des umgebenden Zellgewebes, Hautausschläge, kleinere Verletzungen, Wunden u. dergl.) vorausging, durch welche entzündliche oder eiterige Stoffe und Eiterbakterien in die feinen Lymphspalten (s. S. 58) und von diesen aus in die Lymphe und Lymphgefäße gelangen und hier entzündliche Prozesse erregen können. Man findet bei der Lymphgefäßentzündung die Haut des betreffenden Körperteils geschwollen, heiß und mit roten, bei Berührung schmerzhaften Streifen durchsetzt, die sich oft bis zu den nächstgelegenen Lymphdrüsen erstrecken; dabei besteht meist Fieber, Appetitmangel, Uebelkeit und allgemeine Abgeschlagenheit. Bald schwellen auch die zugehörigen Lymphdrüsen an, werden schmerzhaft und gleichfalls der Sitz der Entzündung. Der Ausgang der Lymphgefäßentzündung ist verschieden; bei gehöriger Pflege und Behandlung tritt gewöhnlich Zerteilung der Entzündung ein, wobei die roten Hautstreifen allmählich erblassen und die Schwellung und Schmerzhaftigkeit der entzündeten Drüsen nach und nach wieder verschwinden, oder es kommt zur Eiterung, wobei unter zunehmendem Fieber die Schwellung der Haut und der betreffenden Drüsen zunimmt und sich schließlich an einer oder mehreren Stellen Eiterherde bilden, nach deren Aufbruch bald schneller, bald langsamer Genesung eintritt. Gefährlich kann die Lymphgefäßentzündung werden, wenn sie im Anschluß an vergiftete Wunden (durch Leichengift, fauliges Fleisch u. dergl., s. S. 537 und 629) auftritt. Die Behandlung der Lymphgefäßentzündung soll womöglich den Uebergang in Eiterung zu verhüten suchen. Das entzündete Glied ist vollkommen ruhig zu halten, etwas erhöht zu lagern und mit kalten Umschlägen, Bleiwasser, Eisbeutel oder mit Watte zu bedecken. Nimmt die Entzündung trotzdem zu und tritt vermehrte Schwellung, Rötung und brettartige Härte ein, so muß die Eiterung durch anhaltende warme Umschläge und warme Bäder befördert werden. Hat sich Eiter gebildet, so ist derselbe möglichst frühzeitig durch Einschnitte zu entleeren und ein antiseptischer Verband anzulegen.

16. **Chronische Lymphdrüsenanschwellungen.** Die Lymphdrüsen schwellen sehr leicht an, sobald im Bereiche derjenigen Lymphgefäße, welche eine solche Drüse in sich aufnimmt, irgend ein erheblicher Krankheitsprozeß auftritt, z. B. Entzündung, Ausschläge, Eiterung und Geschwüre u. s. w., und bleiben, wenn nicht rechtzeitig Zerteilung oder Uebergang in Eiterung erfolgten, häufig dauernd im Zustande der Schwellung und Anschoppung. Häufig beruhen auch chronische Drüsenanschwellungen auf einer tuberkulösen Entartung der betreffenden Drüsen (Drüsentuberkulose oder skrofulöse Drüsen, siehe unter Skrofulose). Natürlich wird man Lymphdrüsenanschwellungen vorzugsweise an solchen Stellen des Körpers finden, wo größere Haufen solcher Drüsen ihre Lage haben, wie in den Achselhöhlen, Weichen, am Halse und Nacken, in der Bauch- und Brusthöhle. Diese Anschwellungen, welche meistens schmerzlos sind und oft lange Zeit von derselben Beschaffenheit bleiben, erscheinen anfangs einzeln oder perlschnurartig aneinander gereiht, erbsen- bis bohnengroß, verschiebbar und weich; später werden sie härter und größer (bis zur Taubeneigröße und darüber) und vereinigen sich zu größeren Klumpen miteinander. Nicht selten gehen sie mit der Zeit in Entzündung, Eiterung und selbst Verschwärung (das sind skrofulöse Geschwüre) über, was sich durch Röte der Haut über der Entzündungsstelle sowie häufig auch durch Schmerzen ankündigt. Rötet sich die Haut über einer Drüsen-

anschwellung, dann mache man auf dieselbe warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl), um die Erweichung, Vereiterung und Eröffnung zu befördern. Sonst ist nur trockene Wärme, in manchen Fällen Jod anzuwenden. Größere tuberkulöse Drüsen sind, wenn möglich, am besten operativ zu entfernen.

Anhangsweise mögen hier die Erkrankungen der Schilddrüse Erwähnung finden, die vorn am Halse vor dem Kehlkopf liegt und zu den sog. Blutgefäßdrüsen zählt (s. S. 169). Ihre häufigste Krankheit ist

17. Der **Kropf** (Struma), eine langsam sich vergrößernde, anfangs ganz schmerzlose Anschwellung der Schilddrüse, welche gewöhnlich durch eine krankhafte Neubildung von Drüsengewebe und Umwandlung des normalen Inhaltes der Drüsenbläschen in eine gelbliche, gallertartige Substanz zustande kommt (d. i. der sog. lymphatische Kropf), aber auch durch Erweiterung der in der Drüse sich verzweigenden Blutgefäße (d. i. der sog. Gefäßkropf) oder durch Bildung von kleineren oder größeren cystenartigen Räumen (d. i. der sog. Balg- oder Cystenkropf) entstehen kann. In seinen geringeren Graden, die man gewöhnlich als „dicker Hals", „Blähhals" oder „Satthals" bezeichnet, verursacht der Kropf nur eine geringfügige Entstellung und wenig oder gar keine Beschwerden, während höhere Grade in der Regel eine sehr häßliche Verunstaltung und mancherlei lästige Beschwerden und Zufälle (kurzes keuchendes Atmen, Veränderung der Stimme, Schlingbeschwerden, blausüchtiges Ansehen des Gesichts, asthmatische Zufälle u. dergl.) zur Folge haben. Diese Beschwerden werden namentlich dann sehr hochgradig, wenn sich der Kropf zwischen die Halsmuskeln oder hinter das Brustbein drängt und dadurch einen dauernden Druck auf die Luft- und Speiseröhre, sowie auf den Kehlkopf und die großen Halsadern ausübt. Ueber die Ursachen der Kropfbildung sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft; fest steht nur, daß der Kropf in manchen Gegenden (in gewissen Gebirgsthälern der Schweiz, des Harzes, in Italien, Schottland, Norwegen) als sog. Gebirgshals endemisch vorkommt, daß er sich oft bei Kretinen findet und daß das weibliche Geschlecht viel häufiger von ihm befallen wird als das männliche. Heftige Anstrengungen, anhaltendes Schreien, Husten und Niesen, sowie das Tragen schwerer Lasten auf dem Kopfe begünstigen die Entstehung des Kropfes; bei Schulkindern, namentlich bei Mädchen, entwickeln sich nicht selten Anschwellungen der Schilddrüse (sog. Schulkropf) infolge anhaltend gebückten Sitzens, namentlich auf unzweckmäßig gebauten Schulbänken (s. S. 515), wodurch der Rückfluß des Blutes von Kopf und Hals erschwert und die Schilddrüse dauernd mit Blut überfüllt wird. Die Behandlung soll womöglich schon im Anfangsstadium der Krankheit begonnen werden, da in diesem die Aussicht auf Heilung am größten ist. Kropfleidende müssen durchaus alles vermeiden, was vermehrten Blutzudrang zu dem Kopf und Hals verursacht oder den Rückfluß des Blutes aus diesen Teilen erschwert, namentlich schweres Heben und Tragen, anhaltendes Singen und Schreien, stundenlanges Sitzen mit vorgebeugtem Oberkörper u. dergl. In vielen Fällen erweist sich das Jod heilsam, welches entweder innerlich genommen oder direkt in die Drüsensubstanz eingespritzt wird, doch bedarf seine Anwendung durchaus sachkundiger Ueberwachung, da es bei unvorsichtigem Gebrauch von Nachteil für andere Körperteile (z. B. für die Brustdrüsen, Eierstöcke, Hoden) ist und dieselben zum Schwinden bringt, ja selbst eine bedeutende Abmagerung des ganzen Körpers herbeiführen kann. Werden durch einen größeren Kropf bedrohliche Atmungsbeschwerden hervorgerufen, so sind operative Eingriffe erforderlich, indem man entweder in die Kropfcyste einschneidet, um sie zur Vereiterung und Schrumpfung zu bringen, oder die ganze entartete Schilddrüse ausschneidet, was freilich ein ebenso gefahrvolles als schwieriges Verfahren ist.

IX. Krankheiten im Verdauungsapparate.

Der Verdauungsapparat und der Verdauungsprozeß (s. S. 201) erleiden sehr häufig Störungen und zwar meistens infolge von Diätsünden,

Genuß schädlicher Stoffe, Erkältungen des Bauches und Verlangsamung des Unterleibsblutlaufes (mit Hämorrhoiden). Die Krankheitserscheinungen bei diesen Krankheiten sind nach dem Sitze und der Art des Uebels sehr verschieden; am häufigsten finden sich Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall, Verstopfung, Leibschmerzen, bei einigen auch gelbe Verfärbung der Haut (Gelbsucht). Die Krankheiten im Verdauungsapparate, zumal die im Magen und Dünndarme, sind niemals leicht zu nehmen, weil sie infolge der Störung des Verdauungsprozesses auf die Blutneubildung und somit auf die ganze Ernährung einen recht nachteiligen Einfluß ausüben können. Bei ihrer Behandlung ist eine streng und konsequent durchgeführte Regelung der Diät (s. S. 582) ganz unerläßlich, eine Einsicht, zu welcher freilich die meisten Kranken erst nach langem und fruchtlosem Medizinieren gelangen.

a) Krankheiten im Vorverdauungsapparate.

Die Krankheiten im Vorverdauungsapparate (der Mund-, Kau- und Schlingorgane, s. S. 203), welche sich durch genaue Untersuchung (indem man den Mund so weit als möglich aufmachen läßt und dann die Zungenwurzel mit einem Spatel oder Löffelstiel niederdrückt) meistens leicht erkennen lassen, geben sich teils durch unangenehme Empfindungen und Schmerzen, teils durch Störungen der Bewegung des kranken Teiles, des Kauens, Einspeichelns und Schlingens, selbst des Atmens und Sprechens zu erkennen. Die Zunge ist dabei fast stets belegt, doch hat dieser, wie überhaupt jeder Zungenbeleg, im allgemeinen viel weniger Wert, als ihm gewöhnlich beigelegt wird. Die Ursachen der Mund-Rachenhöhlen-Krankheiten, zu denen das kindliche und jugendliche Alter vorzugsweise disponirt, sind entweder rein örtliche und nicht selten äußerliche Schädlichkeiten (Erkältungen, scharfe Speisen, Gifte, Arzneien u. dergl.), oder sie werden durch Krankheiten benachbarter Organe erzeugt, oder sie stammen aus einem Allgemeinleiden (Skorbut, Blei- und Quecksilberkrankheiten, Syphilis, Pocken, Scharlach). Die Behandlung dieser Krankheiten muß in den allermeisten Fällen eine rein örtliche (durch Ausspülen, Ausspritzen, Bepinseln, Gurgeln) und eine diätetische sein (durch Abhalten und Wegschaffen von Schädlichkeiten, besonders Vermeiden von Kälte und scharfen Stoffen).

Die wichtigsten hierher gehörenden Krankheiten sind:

1. Der **Mund-** und **Rachenkatarrh** ist eine überaus häufige und oft sehr lästige Krankheit, die durch allerhand Reizungen der Mund- und Rachenschleimhaut, wie beim Durchbruch der Zähne, durch scharfe Zähne, durch scharfe Zahnränder und Zahngeschwüre, durch sehr heiße, sehr kalte oder scharfe ätzende Speisen und Getränke, durch Tabakrauchen und Tabakkauen, übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke u. dergl. entstehen kann, häufig aber auch als Teilerscheinung und Fortsetzung entzündlicher Vorgänge in benachbarten Organen (Gesicht, Nasenhöhle, Magen, Luftröhre) oder im Anschluß an manche Infektionskrankheiten (Scharlach, Typhus, Syphilis) auftritt. Sehr schwere Katarrhe der Mundschleimhaut kommen durch die akute wie chronische Quecksilbervergiftung zustande. Der Mundkatarrh (Stomatitis) gibt sich anfangs durch das Gefühl von Hitze, Brennen und Trockenheit im Munde, späterhin durch vermehrte Schleimabsonderung, faden, unreinen, pappigen Geschmack, üblen Geruch aus dem Munde und starken Zungenbeleg zu erkennen. Die Behandlung erfordert vor allem die Beseitigung der oben genannten Schädlich-

leiten (Entfernung scharfer Zahnränder, Verbot des Rauchens und spirituöser Getränke u. dergl.), fleißiges Reinigen des Mundes mit einer Lösung von kohlensaurem Natron oder wiederholte Einatmungen von warmen Kochsalzdämpfen (einen Eßlöffel Kochsalz auf ein Liter Wasser). Beim Rachenkatarrh (Pharyngitis), der namentlich in großen Städten ein sehr häufiges Uebel ist und hier vorwiegend durch die beständige Einatmung einer staubreichen und unreinen Luft entsteht, finden sich meist ein sehr lästiges Gefühl der Trockenheit im Halse, häufiges Räuspern und Hüsteln, rauhe, belegte Stimme, Gefühl von Druck und Schwere im Hinterkopf, Neigung zum Ausspucken und Würgen, das sich bisweilen bis zum Schleimerbrechen steigert, und viele Kranke mit Rachenkatarrh leiden an ausgesprochener hypochondrischer Gemütsverstimmung (halten sich für schwindsüchtig). Der chronische Rachenkatarrh ist meist ein sehr hartnäckiges Uebel; am wirksamsten sind gehörige Abhärtung des Körpers (kalte Bäder im Fluß oder Schwimmbassin, tägliche kalte Abreibungen des Halses) und zeitweilige Luftveränderung (Gebirgsluft, Waldluft). Verdickungen und Wucherungen der hinteren Rachenwand werden am besten vom Arzte durch ätzende Mittel (Höllenstein, Galvanokaustik) beseitigt.

2. Die sogenannte **Mundfäule** betrifft das Zahnfleisch, die Schleimhaut der Lippen und der Wangen und besteht in einer geschwürigen Zerstörung dieser Haut. Sie beginnt immer zuerst am Zahnfleische mit Rötung, Schwellung und Lockerung desselben. Dabei speichelt der Patient viel und riecht sehr aus dem Munde. Später löst sich das leicht blutende Zahnfleisch von den Zähnen, diese werden locker, es sondert sich eine blutige, jauchige Flüssigkeit ab und es kommt zur mehr oder minder ausgedehnten Zerstörung der kranken Mundteile. Gegen dieses Uebel, welches häufig seine Entstehung vernachlässigter Mund- und Zahnreinigung verdankt, wirkt Borax oder chlorsaures Kali als Mundspülwasser am sichersten; auch sind Bestreichungen mit Höllenstein oder Myrrhentinktur empfehlenswert.

3. Der **Wangenbrand** oder **Wasserkrebs** (Noma) ist eine eigenartige Form des Brandes (s. S. 564), welcher auf der inneren Wangenfläche mit einem harten, später erweichenden Knötchen beginnt und rasch zur brandigen Zerstörung der Wange, der Lippen, des Zahnfleisches und der benachbarten Gesichtsteile führt. Die schreckliche Krankheit befällt fast nur Kinder, welche infolge von Nahrungsmangel oder überstandenen schweren Krankheiten (Masern, Scharlach, Typhus) siech und elend geworden sind, und führt gewöhnlich durch Erschöpfung zum Tode. Behandlung: kräftige Nahrung, fleißiges Ausspülen des Mundes mit Lösungen von Borax oder chlorsaurem Kali, Anwendung des Glüheisens.

4. Bei **Geschwüren** in der Mundhöhle, die bisweilen von scharfen Zahnkanten, häufig aber auch von der Syphilis (s. S. 669) herrühren, muß durchaus der Arzt zu Rate gezogen werden, ebenso auch bei allen auffallenden und beschwerlichen Lippen- und Zungenleiden, sowie bei allen Geschwülsten im Vorderdauungsapparate.

5. Die **Mandel-** oder **Halsentzündung** oder der **gewöhnliche böse Hals** (katarrhalische Mandel- und Gaumenbräune, Angina oder Tonsillitis), bei welchem das Schlingen mehr oder weniger erschwert oder schmerzhaft ist, gibt sich durch dunkle Röte und Anschwellung des hie und da mit weißlichem zähen Schleime überzogenen Gaumens (Zäpfchens, Gaumensegels) und der Mandeln zu erkennen. Diese Entzündung, welche sich bisweilen auch auf die Ohrtrompete ausdehnt und dann Ohrensausen und Ohrenzwang erzeugen kann, vergeht in der Regel in wenig Tagen ganz von selbst, zumal wenn die entzündeten Teile nicht durch kaltes oder reizendes Getränk, scharfe Stoffe (zumal Gewürze, Spirituosen, Tabaksrauch) und feste Speisen inkommodiert, dagegen öfters mit warmen, milden und schleimigen Mitteln befeuchtet werden. Man genieße deshalb nur warme, schleimige Flüssigkeiten, gurgele mit schwacher Kochsalzlösung und mache einen Prießnitzschen Umschlag (s. S. 581) um den Hals; bei sehr heftigen Schmerzen lasse man kleine Eisstückchen im Munde zerrinnen. Aus den Vertiefungen der Mandeln werden mitunter weißliche oder grünliche käsige, übelriechende Klümpchen ausgeräuspert, „Mandelsteine", welche ohne alle Bedeutung sind, manchen Kranken aber große Angst und Besorgnis einflößen, weil sie von ihnen irrtümlich für ausgehustete Tuberkeln gehalten werden. Nicht selten geht die Mandelentzündung unter heftigem Fieber, hochgradigen Schmerzen und Schling-

beschwerden, ja selbst plötzlicher Atemnot und Erstickungsangst in Eiterung über (sog. Mandelabsceß), worauf nach vier bis sechs Tagen mit der Entleerung des Eiters ein schneller Nachlaß aller Erscheinungen erfolgt. Eine einmalige Erkrankung disponiert zu neuer Erkrankung, und manche Menschen werden alljährlich ein- bis zweimal von solchen schmerzhaften Mandelabscessen befallen. Erkältungen und Durchnässungen sind am häufigsten Ursache der Mandelvereiterung, weshalb derartige Kranke durchaus für eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung ihres Körpers sorgen müssen. Man atme beim Mandelabsceß fleißig warme Dämpfe ein, mache sich warme Breiumschläge um den Hals und lasse sich den Eiter so früh als möglich durch einen Einstich mit dem Messer entfernen, was gänzlich ungefährlich und schmerzlos ist und den oft qualvollen Zustand um mehrere Tage abkürzt.

6. Bei starker **Vergrößerung** und gleichzeitiger **Verhärtung** der Mandeln (sog. Mandelhypertrophie), einem häufigen Uebel, namentlich zarter und skrofulöser Kinder, wodurch eine gaumige Stimme, Atembeschwerden, Schnarchen im Schlafe bei offenem Munde, bisweilen auch Schwerhörigkeit erzeugt werden kann, lasse man ein Stück der Mandeln abschneiden. Diese Operation ist durchaus schmerzlos und ungefährlich, während alle anderen Mittel nutzlos sind. Das Gleiche gilt von der Verlängerung des Zäpfchens. Da häufig fehlerhafte Beschaffenheit der Nahrung und der Einfluß schlechter Stubenluft Ursache der chronischen Mandelanschwellung sind, so sei man bei solchen Kindern jederzeit für zweckmäßige Ernährung und möglichst ungeschmälerten Genuß der freien Luft besorgt (s. S. 496).

7. **Schwämmchen** werden weißliche, reif-, rahm- oder käseartige Belege auf der Schleimhaut des Mundes (an Lippen, Backen, Zunge) und Schlundes genannt, die auf einem pflanzlichen Schmarotzer, dem Soorpilz (Oidium albicans) beruhen. Ueber ihre Ursache und Behandlung s. oben S. 631.

8. Die **Aphthen**, eine häufig bei Kindern (gewöhnlich infolge von Unreinlichkeit), seltener aber bei Erwachsenen vorkommende Mundkrankheit, entstehen durch eine Ausschwitzung von Faserstoff unter das Oberhäutchen der Schleimhaut. Sie bilden weiße oder gelbliche Flecken von Hanfkorn- bis Linsengröße, welche von einem dunkelroten Saume umgeben sind, verursachen Brennen und Schmerzen im Munde, die bei der Nahrungsaufnahme stören, und sind öfters mit Magen- und Darmkatarrh verbunden. Die Behandlung der Aphthen ist bei Säuglingen und Kindern dieselbe wie bei den Schwämmchen (s. S. 631); bei Erwachsenen wendet man Bestreichungen mit Höllenstein und desinfizierende Mundwässer an.

9. Bei **aufgelockertem, mißfarbigem, leichtblutendem Zahnfleische** kann erst dann, wenn der Zahnstein — der sich am Halse der Zähne (zwischen diesem und dem Zahnfleische, letzteres vom Zahne abdrängend) angelegt hat — entfernt ist, durch kalte und zusammenziehende Mundwässer (von Alaun, Salbei-, Eichen- oder Chinarinde-Abkochung), durch wiederholtes Bestreichen mit Myrrhentinktur und fleißigen Gebrauch der Zahnbürste Nutzen erwartet werden (s. S. 420).

10. Bei **Zahnschmerzen**, welche die meisten Kranken, aus Furcht vor den zahnärztlichen Eingriffen, gern zu rheumatischen stempeln, obschon sie fast stets von einem hohlen Zahn herrühren und sich von diesem aus (mittels Reflex, s. S. 130) auf die Nerven gesunder Zähne übertragen (dadurch Zahnreißen heuchelnd), muß der schadhafte Zahn durch den Zahnarzt entweder entfernt oder sein Nerv unempfindlich gemacht und vor weiterer Reizung durch Plombieren (s. S. 420) geschützt werden. Der Laie wende gegen Zahnschmerz höchstens Wasser an, welches er so heiß als es nur ertragen werden kann und öfters wechselnd im Munde auf den schmerzenden Zahn appliziert, oder er lege ein kleines Wattebäuschchen in den hohlen Zahn, welches mit Karbolsäurelösung (5 : 100) oder mit Nelkenöl, Kreosot oder Chloroform getränkt ist. Uebrigens verlangen die Zähne die S. 419 empfohlene Pflege.

11. **Entzündliche Zahnfleischgeschwulst** (Parulis, dicker Backen), meist von einem kranken Zahne veranlaßt und oft von einer beträchtlichen rosenartigen Anschwellung der betreffenden Wange und Augenlider begleitet, muß durch warme Umschläge auf die Wange, sowie durch fleißiges und lange fortgesetztes Nehmen recht warmen Wassers in den Mund baldigst zur Eiterung (Zahnabsceß oder Zahngeschwür)

gebracht und dann eröffnet werden. Da solche Zahnabscesse oft häufige Rückfälle machen, so ist am besten die kranke Zahnwurzel zu entfernen.

12. Die **Zahnfistel** ist ein enger Gang, der sich von einer entzündeten Zahnwurzel oder dem Zahnfache nach außen erstreckt und entweder am Zahnfleische oder auch außen auf der Backe öffnet und beständig oder zeitweilig Eiter nach außen entleert. Er schließt sich gewöhnlich bald nach Entfernung des schuldigen Zahnes oder der Zahnwurzel, wogegen ohne Entfernung derselben meist jeder Heilversuch fehlschlägt und die entstellende Fistel Jahre oder Jahrzehnte hindurch bestehen bleibt.

13. Die **Ohrspeicheldrüsenentzündung** (der Mumps, Ziegenpeter, Bauerwetzel, Parotitis), welche bisweilen epidemisch auftritt und namentlich Kinder und junge Menschen befällt, gibt sich durch eine Geschwulst dicht vor dem Ohre zu erkennen, die schmerzhaft oder schmerzlos, heiß und etwas gerötet oder von gewöhnlicher Temperatur sein kann, das Oeffnen des Mundes, das Kauen und bisweilen auch das Schlingen erschwert und Fieber mit Ohrenschmerz veranlaßt. Bei Anwendung trockener Wärme (Kleienkissen) verschwindet diese Entzündung gewöhnlich innerhalb 8 bis 14 Tagen ohne alle Medizin. Mitunter geht sie aber auch in Eiterung und Absceßbildung über und muß dann eröffnet werden, oder es schließt sich nach dem Verschwinden der Geschwulst beim männlichen Geschlecht eine Anschwellung der Hoden an.

14. **Speichelfluß**, die krankhaft vermehrte Absonderung des Speichels, findet sich häufig als lästiges Symptom bei den verschiedenartigen Entzündungszuständen der Mundschleimhaut, namentlich bei frischen Mund- und Rachenkatarrhen, nach der unvorsichtigen Anwendung von Queckfilbermitteln, sowie gelegentlich während der Schwangerschaft und bei manchen Nervenkrankheiten, wobei die Kranken enorme, das gewöhnliche Maß (s. S. 208) weit überschreitende Mengen von Speichel absondern. Man spüle den Mund fleißig mit desinfizierenden Wässern (Lösungen von hypermangansaurem Kali, Borax u. dergl.) aus und beseitige die Grundursache (Verhütung neuer Queckfilberzufuhr, Kräftigung des Körpers bei vorhandenem Nervenleiden). Mitunter werden mit dem Speichel kleine, harte, runde Konkremente, sog. Speichelsteine, entleert, die übrigens ohne weitere Bedeutung sind.

15. Bei **Schlingbeschwerden** (Dysphagie), welche tiefer unten im Halse (in der Speiseröhre) ihren Grund haben, bei welchen der Bissen gleichsam in der Brust stecken bleibt und bisweilen erst nach einiger Zeit wieder in den Mund zurückkehrt (sog. Wiederkäuen) oder ausgebrochen wird, muß der Arzt durchaus mit der Schlundsonde untersuchen.

16. Das **Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre** (besonders von Knöchelchen, Gräten, Nadeln u. dergl.) erzeugt sofort je nach dem Sitze und der Größe des Körpers mehr oder weniger beschwerliche Erscheinungen. Sitzen größere Körper oben in der Nähe des Kehldeckels, so können sie Erstickungszufälle mit starkem Hustenreiz und krampfhaftem Husten, gedunsenem, bläulichem Gesichte veranlassen. Haben sie ihren Sitz tiefer unten in der Speiseröhre, so erzeugen sie einen entweder anhaltenden oder ab und zu nachlassenden dumpfen Schmerz und Angstgefühl. Jeder Versuch, zu schlucken, verursacht Steigerung des Schmerzes; auch gesellt sich oft Brechneigung und Würgen hinzu. Gar nicht selten werden im Schlafe künstliche Zähne oder Teile von künstlichen Gebissen verschluckt und bleiben in der Speiseröhre stecken, von wo sie operativ entfernt werden müssen, weshalb künstliche Gebisse immer vor dem Schlafengehen aus dem Munde entfernt und dabei gehörig auf ihre Unversehrtheit geprüft werden sollen. Bisweilen entfernt die Natur den fremden Körper durch Husten, Würgen und Erbrechen oder durch Schlingbewegungen, welche denselben in den Magen befördern. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit dem Finger oder einem Federbarte) Würgen und Erbrechen, trinke mit Oel oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern, wodurch die Luft aus den Lungen herausgepreßt und so der fremde Körper — falls er an der Kreuzungsstelle der Luft- und Speiseröhre sitzt — gelockert und oft nach oben geschleudert wird. Hilft dies nicht, dann muß chirurgische Hilfe in Anspruch genommen werden; ist diese nicht zu erlangen, so fahre man vor-

sichtig mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Ruthe, an deren vorderem Ende ein mit Oel getränktes Schwämmchen befestigt ist, in die Speiseröhre hinab, um den fremden Körper locker zu machen oder in den Magen hinabzustoßen. Ist der fremde Körper in den Magen gelangt, so lasse man möglichst viel Kartoffelmus oder Schwarzbrot genießen, um den Fremdkörper möglichst einzuhüllen und so auf die schonendste Weise auf dem natürlichen Wege wieder nach außen zu befördern.

b) Krankheiten des Magens.

Der Magen (s. S. 203 und 210) verlangt als das wichtigste Organ der Verdauung, durch welches unserem ganzen Körper neues Ernährungs-, also Lebensmaterial zugeführt wird, eine sehr sorgsame Pflege (s. S. 421). Störungen seines Wohlbefindens — besonders durch unzweckmäßiges Verhalten (zumal bei schwachem Magen) in Bezug auf Speise, Trank und Medizin, sowie infolge von Zusammendrücken desselben durch Kleidung und Krummsitzen —, wenn sie auch nicht immer sofort und bedeutende Beschwerden veranlassen, ziehen aber doch, sobald sie sich öfters wiederholen, sehr beschwerliche und das Allgemeinbefinden bedeutend störende, ja selbst ganz unheilbare Magenübel nach sich. Die Folgen langdauernder Magenleiden zeigen sich dann auch am Aeußeren des Körpers als Abmagerung oder selbst Abzehrung, Mattigkeit, Bleich- oder Fahlsehen des Körpers.

Magenbeschwerden, die entweder beim vollen oder leeren Magen, gleich oder erst einige Zeit nach dem Essen, nach dieser oder jener Speise wahrgenommen werden können, sind: Gefühl von Vollsein oder Leere, von Drücken, Brennen, Stechen oder von heftigeren, krampfenden Schmerzen (Magenkrampf) in der Magengrube; Auftreibung und Gespanntsein sowie Empfindlichsein beim Eindrücken der oberen Bauchgegend; Störung der Eßlust, Appetitlosigkeit, Heißhunger, Ekel und Brechneigung; Aufstoßen, Sodbrennen, Uebelkeit, Erbrechen. Durch letzteres kann das Genossene (halb oder noch gar nicht verdaut), Schleim, Galle oder Blut entleert werden. Das, was man im gewöhnlichen Leben einen „verdorbenen Magen oder gastrischen Zustand (Gastrizismus)" nennt, ist in der Regel ein Magenkatarrh, der sehr bald bei der unten angegebenen Diät von selbst verschwindet.

Diese Magenbeschwerden, die sehr verschiedenartigen Magenübeln zukommen und bei ein und demselben Uebel bei verschiedenen Personen von ganz verschiedener Beschaffenheit sein können, treten nun aber auch nicht selten ohne ein besonderes Magenleiden auf, wie z. B. bei Affektionen der Magennerven und des Gehirns (Migräne), bei Blutstauungen am Magen infolge von Leber-, Herz- und Lungenleiden, sogar bei bloßer Blutarmut (Bleichsucht), Gemütsstörung und Blutkrankheiten. Kommen sie plötzlich und in sehr heftigem Grade zum Vorschein, dann muß stets sofort an eine Vergiftung oder an einen Bruchschaden, bei Frauen wohl auch an Schwangerschaft gedacht werden. Sind sie aber allmählich entstanden, langsam gewachsen und schon einige Zeit vorhanden, ist sonach ein Magenleiden zu vermuten, dann richte man sich nach der folgenden **Magendiät.** Zunächst ist 1. jede Beengung des Magens, wodurch seine Ausdehnung und Bewegung gestört wird, durchaus zu vermeiden. Beim weiblichen Geschlechte (was dafür aber auch weit häufiger als das männliche an Magenbeschwerden leidet) sind es hauptsächlich die Unterrocksbänder sowie das Schnürleibchen, welche den Magen nebst der Leber und Milz malträtieren. Sodann übt aber auch das Gebücktsitzen, zumal gleich nach dem Essen und wenn es anhaltend stattfindet, einen hindernden Druck auf den Magen aus. Also sorge man für gehörig lockere Bekleidung der Magengegend und für möglichst aufrechtes Sitzen. —

2. Wärme thut dem leidenden Magen fast immer gut; nur bei Blutbrechen muß Kälte (sogar Eis) innerlich und äußerlich angewendet werden. Zur Erwärmung des Inneren des Magens reicht einfaches warmes Wasser aus, was in nicht zu großen Portionen, aber öfters getrunken werden muß. Aeußerlich dient zum Warmhalten der Magengegend eine Leibbinde; bisweilen ist's aber auch von Vorteil, höhere Wärmegrade auf die Magengrube mittels warmer Umschläge (von Hafergrütze oder Leinsamen) oder warmer Steine oder Tücher anzuwenden. — 3. Der leidende Magen darf nicht durch größere Massen von Nahrungsmitteln belästigt werden. Deshalb sind nur kleinere Portionen von Nahrungsmitteln auf einmal zu genießen, jedoch, um die Ernährung des Körpers aufrecht zu erhalten, zu öfteren Malen. — 4. Die Nahrung muß eine sehr leicht verdauliche sein, zumal diejenige Nahrung, welche vorzugsweise vom Magen verdaut wird, nämlich die eiweißstoffige (wie Fleisch, Eiweiß, die kleberhaltigen Getreidesamen und kaseinreichen Hülsenfrüchte). Am leichtesten zu verdauen ist diese Nahrung aber, wenn sie in flüssiger oder dünnbreiiger Form und nicht mit zu viel Fett gemischt genossen wird; deshalb ist gute, mäßig fette Fleischbrühe (schleimige Suppen, Saucen) mit wenig Fleischextrakt und weiches oder mit Suppe oder Zucker gequirltes Ei am allermeisten zu empfehlen. Milch wird schon weniger gut vertragen, weil der Käsestoff derselben im Magen gerinnt, und darf niemals in größerer Quantität auf einmal, sondern nur in kleineren Mengen, am besten etwas verdünnt, getrunken werden. Fleisch (aller Art, aber recht gut und weich gekocht oder gebraten, ja nicht gepökelt und geräuchert), ist nur dann unschädlich, wenn es sehr klein zerschnitten und sehr lange, bis zur Breiform, zerkaut wird. Ueberhaupt muß alles Feste, was genossen wird, durch tüchtiges Zerkauen im Munde schon butterweich gemacht werden. Fern vom kranken Magen bleiben: Schwarzbrot, hartes Ei, Kartoffel, Salat und jedes Gemüse, Käse, Schinken und Gepökeltes, Wurst, fetter und harter Fisch, fettes Backwerk, Eingemachtes, Obst. — 5. Mit reizenden Stoffen ist der Magen ängstlich zu verschonen. Es ist deshalb vorzugsweise zu warnen: vor kaltem Trunke, scharfem Gewürze (besonders Pfeffer und Senf), starken spirituösen und kohlensäurereichen Getränken und Säuren. Da beim Cigarrenrauchen sich der Speichel mit scharfer Cigarrensauce mischen und verschluckt werden kann, so ist das Rauchen auszusetzen, oder vermag der Patient dies nicht, so muß es wenigstens mittels einer Pfeife oder Cigarrenspitze geschehen. Arzneistoffe sollten eigentlich, bis auf ganz wenige Ausnahmen, aus dem kranken Magen ganz und gar verbannt sein.

Unter den oben angeführten Magenbeschwerden verdienen einige eine ausführlichere Besprechung. Das **Erbrechen**, welches durch die Zusammenziehung der Magenwände (wobei der Pförtner geschlossen ist), des Zwerchfells und der Bauchmuskeln (deshalb manchmal auch beim heftigen Husten und Lachen) zustande kommt, ist allerdings in den meisten Fällen die Erscheinung einer Magenaffektion, nicht selten aber auch von einem Hirnleiden (Erschütterung, Entzündung, Migräne) oder einer Nervenaffektion, sowie vom Darmkanale aus erregt. Zunächst ist aber bei jedem plötzlich eintretenden, heftigeren oder öfters wiederkehrenden Erbrechen, zumal vorher gesunder Personen, an Vergiftung (s. S. 611), Einklemmung eines Bruches (und dann mit hartnäckiger Verstopfung, s. S. 607) und bei weiblichen zeugungsfähigen Individuen an Schwangerschaft (die häufig mit Erbrechen einhergeht) zu denken und darnach zu handeln.

Bei Magenaffektionen kommt Erbrechen in folgenden Fällen vor: bei einfacher Ueberladung des Magens, besonders mit unverdaulichen Stoffen; bei Druck und Stoß sowie bei Reizung desselben durch fremde Körper, durch Zerrung und falsche Lagerung desselben (infolge von Verwachsungen oder Brüchen), bei Ekel und Erbrechen erregenden Substanzen, beim Katarrh (besonders beim chronischen der Säufer), bei der Magenerweiterung und bei Geschwüren des Magens. In der Schwangerschaft (besonders in der ersten Hälfte derselben) ist das Erbrechen wie bei der Seekrankheit gewöhnlich

mit unerträglichem Uebelsein verbunden und nur selten durch eines der vielen empfohlenen Mittel zu heben. Die Behandlung des Erbrechens soll natürlich in Stillung desselben bestehen (wenn nämlich schon die überflüssigen und schädlichen Stoffe aus dem Magen entfernt sind), und zu diesem Zwecke versuche man, aber immer nur in kleinen Quantitäten: Eis, Eiswasser oder eiskalten Champagner, kohlensaure Wässer und Getränke, Aufgüsse von Kamillen, Baldrian oder Krauseminze, starken schwarzen Kaffee. — Erbrechenlassen, mit Hilfe von Brechmitteln oder Kitzeln des Rachens, kann heilsam sein: bei starker Magenüberladung, bei Vergiftung, bei Verstopfungen der Luftwege (besonders Krupp) und der Schlingorgane.

Magenschmerzen und **Magenkrampf** (Kardialgie) sind unangenehme (krampfende oder nagende) Empfindungen in der Magengegend, welche ganz von selbst bei leerem oder vollem Magen, bald nach dem Essen oder einige Stunden nachher, sowie nach bestimmten Speisen und Getränken erscheinen können, am häufigsten aber einige Zeit nach dem Essen und besonders nach kaltem Getränke sich einstellen. Der Magenkrampf verbittert sehr häufig, besonders Jungfrauen, jahrelang das Leben. Kein Uebel wird aber auch so oft durch verkehrte Behandlung in die Länge gezogen als gerade dieses. Nur bei Bleichsüchtigen scheint Magenschmerz rein nervös sein zu können, sonst aber wohl stets von einer Magenaffektion herzurühren. Die häufigste Ursache des heftigeren Magenschmerzes ist das runde Magengeschwür; dumpfere und leichtere Empfindungen in der Magengegend (von Drücken, Brennen, Vollsein, Leere) können der Ueberladung, dem Katarrhe, der Erweiterung und Verengerung des Magens zukommen.

Der vom Magengeschwüre veranlaßte Magenkrampf gibt sich durch eine in unregelmäßigen Perioden wiederkehrende raffende und schnürende, bohrende oder glühende Empfindung in der Magengegend zu erkennen, welche sich bisweilen hinterwärts zur Wirbelsäule erstreckt und in den höheren Graden Kälte der Gliedmaßen, Kolik, Schluchzen, Würgen, Erbrechen, Herzklopfen, allgemeine Krämpfe, Ohnmachten und andere nervöse Erscheinungen mit sich führt. Dieser Schmerz mildert sich gewöhnlich durch Zusammenbeugen des Bauches, durch warme Umschläge und Senfteige auf die Magengrube; auch schmerzstillende, betäubende Mittel (Morphium, Chloralhydrat) erleichtern denselben.

Sodbrennen, wozu sich manchmal das raffende Gefühl des Magenkrampfes oder Wasserbrechens gesellt, besteht in dem periodisch eintretenden Gefühle von Aufsteigen eines heißen, brennenden Durstes oder einer Flamme vom Magen nach dem Schlundkopfe, meistens mit öfterem Aufstoßen einer wasserhellen sauren oder ranzigen Flüssigkeit.

Als Ursachen des Sodbrennens werden angeführt: der Genuß fetter, ranziger Speisen und von saurer oder leicht säuernder Kost; übermäßiges Rauchen; sodann Magenaffektionen mit vermehrter Absonderung des sauren Magensaftes; ferner die Bildung von Milch- und Buttersäure durch abnorme Umwandlung der stärkehaltigen Nahrungsmittel, besonders aber chronischer Katarrh der Magenschleimhaut (bei Branntweintrinkern). Die Behandlung ist zunächst auf Tilgung der Säure (durch Magnesia oder doppeltkohlensaures Natron, einen Theelöffel in ein Glas Wasser), sodann aber auf Verbesserung der Magenschleimhaut (Magenverdauung) mittels strenger Diät und öfterem Trinken warmen Wassers gerichtet.

Blutbrechen rührt in den meisten Fällen entweder von blutenden Abschorfungen der Magenschleimhaut oder von einem runden Magengeschwür (siehe unten) her und verlangt, wenn es sehr heftig ist, zur Heilung vollkommene Bettruhe, kalte Ueberschläge oder Eisbeutel auf die Magengegend,

Verschlucken von Eisstückchen oder Eiswasser und mehrtägige Enthaltung von aller Nahrung, später nach seinem Aufhören aber noch einige Zeit eine karge und kalte, flüssige Diät.

Die wichtigsten Magenkrankheiten sind:

17. Der **Magenkatarrh** (Magenentzündung, Gastritis), der in den verschiedensten Formen und Graden, bald akut, bald chronisch auftritt und im allgemeinen zu den häufigsten Erkrankungen gehört. Der akute Magenkatarrh entsteht meist durch Ueberfüllung des Magens, durch den Genuß schwer verdaulicher, namentlich fetter und leicht gärender Substanzen, sowie sehr heißer oder sehr kalter Speisen und Getränke (Eiswasser, Eis), durch unnötiges Medizinieren, durch den Mißbrauch scharfer Gewürze (namentlich Senf und Pfeffer) und alkoholhaltiger Getränke; auch Erkältungen können Magenverstimmung zur Folge haben. Der Magenkatarrh gibt sich durch Appetitlosigkeit, pappigen Geschmack und belegte Zunge, üblen Geruch aus dem Munde, Uebelkeit und Aufstoßen, Abgeschlagenheit, Mattigkeit und Kopfschmerzen, oft auch durch Erbrechen, Schmerz und Auftreibung in der Magengegend, sowie durch Sodbrennen zu erkennen; auch kann mehr oder weniger heftiges Fieber (gastrisches Fieber) mit demselben verbunden sein. Oft beschränkt sich der Katarrh nicht bloß auf den Magen, sondern erstreckt sich auf einen geringeren oder größeren Abschnitt des Dünndarms, was sich durch Leibschmerzen, Durchfall oder Verstopfung und nachfolgende Gelbsucht (infolge katarrhalischer Verschwellung des Gallenausführungsganges) kundgibt. Die beste Behandlung des akuten Magenkatarrhs ist, nichts zu thun (s. S. 576); je strenger die Diät und je weniger mediziniert wird, um so schneller heilt der Katarrh; allenfalls nehme man bei übermäßiger Säurebildung etwas gebrannte Magnesia oder doppeltkohlensaures Natron, in Wasser eingerührt, bei übermäßigem Erbrechen einige Eispillen oder kleine Mengen kohlensaurer Wässer.

Der chronische Magenkatarrh entwickelt sich entweder aus fortgesetzten Diätfehlern, insbesondere dem anhaltenden Mißbrauch spirituöser Getränke, oder infolge von chronischen Störungen des Blutlaufs in den Magengefäßen, wie sie am häufigsten bei Krankheiten der Leber, des Herzens und der Lungen vorkommen. Seine Symptome bestehen vorwiegend aus unangenehmen Gefühlen von Druck und Vollsein in der Magengegend, Auftreibung der letzteren, Appetitlosigkeit abwechselnd mit Heißhunger, fadem Geschmack und garstigem Geruch aus dem Munde, häufigem Aufstoßen und Sodbrennen, hartnäckiger Verstopfung und Blähsucht, wozu sich nicht selten leichte Gelbsucht gesellt; bei länger bestehendem Katarrh sind die Kranken meist abgemagert, hypochondrisch verstimmt, von graugelber fahler Gesichtsfarbe und von Herzklopfen, Schwindel und Mattigkeit gequält. Bei keiner Krankheit kommt so viel auf ein konsequentes und strenges diätetisches Verhalten an, wie beim chronischen Magenkatarrh, der ohne strenge Diät überhaupt nicht heilt. Man befolge deshalb gewissenhaft die S. 705 angegebenen Regeln; alle Speisen sind sorgfältig zu kauen, nur in kleinen Mengen zu genießen und nicht durch erheblichere Flüssigkeitsmengen zu verdünnen. Erlaubt sind mageres, mürbes Fleisch (junges Geflügel, Rindfleisch, Kalbfleisch, Wild, nicht fette Fische), weichgekochte Eier, Milch, etwas geröstetes Weißbrot, Biskuit, Zwieback, junge grüne Gemüse (Spargel, enthülste Zuckererbsen, junge Karotten, feines Kartoffelmus), von den letzteren aber nur kleine Mengen, da alle stärkemehl- und zuckerhaltigen Nahrungsmittel bei reichlicherer Zufuhr in dem kranken Magen leicht in Gärung und Zersetzung übergehen. Oft wird kaltes Fleisch besser als warmes vertragen; durch Darreichen von Pepsin und Salzsäure (s. S. 585) wird es von vielen Magenkranken leichter verdaut. Fett und fette Saucen sind ganz zu verbieten, da vom Fett umhüllte Bissen nicht nur dem Magensaft schwerer zugänglich sind, sondern auch durch Zersetzung der Fettsäuren ranziges, saures Aufstoßen und Sodbrennen verursachen. Von Getränken sind Kaffee und alle alkoholhaltigen Getränke zu meiden; allenfalls sind Rotwein mit Wasser, schwacher chinesischer Thee und entölter Kakao gestattet. Suppen sind nur in ganz geringen Mengen zu genießen, da durch sie der ohnedies spärliche Magensaft nur noch mehr verdünnt wird. Vielen Kranken leistet eine längere Milch- oder Buttermilchkur vortreffliche Dienste; auch der kur-

mäßige Gebrauch von warmem Sodawasser (früh nüchtern ein bis zwei Obertassen zu trinken) ist sehr zu empfehlen. Bei hartnäckigen Gärungsvorgängen im Magen wirkt öfteres Auspumpen und Ausspülen des Magens mit warmem Sodawasser sehr heilsam; gegen andauernde Verstopfung sind erweichende lauwarme Klystiere zu brauchen.

18. Das **Magengeschwür**, die häufigste Ursache des Magenkrampfes, ist ein sehr verbreitetes und häufiges Leiden, dessen Entstehen aber noch ganz dunkel ist und von dem man nur weiß, daß es in der Regel eine zirkelrunde Gestalt hat (deshalb auch *rundes* Magengeschwür genannt wird), daß es nur sehr langsam zuheilt (deshalb auch *chronisches* Geschwür heißt) und bisweilen so in die Tiefe der Magenwand dringt, daß es dieselbe vollständig durchbohren und auf diese Weise sehr heftige Leibschmerzen und eine oft tödliche Unterleibsentzündung herbeiführen kann (deshalb auch *durchbohrendes* Geschwür genannt wird). Der Tod, infolge der Durchlöcherung des Magens, wird meistens durch dumme Quacksalbereien hervorgerufen und hat seinen nächsten Grund stets in einer weitverbreiteten Bauchfellentzündung oder in Verblutung nach Zerstörung größerer Blutgefäße. Gewöhnlich *verheilt* aber dieses Geschwür, nicht selten sogar bei der unsinnigsten Behandlung des Uebels, und hinterläßt, gerade wie ein zugeheiltes Geschwür auf der Haut, eine *Narbe*, die sich nach der Größe und Tiefe des Geschwürs richtet und manchmal den Magen zusammenziehen und verengern kann. In den meisten Fällen verschwinden sofort mit der Vernarbung des Magengeschwürs die Magenbeschwerden, vorzugsweise der Magenkrampf, und nur wenn eine recht große und tiefe Narbe zurückblieb, kommt die Magenverdauung sehr langsam oder auch niemals wieder in die gehörige Ordnung. Im letzteren Falle muß streng an der unten angegebenen Diät festgehalten werden, wenn nicht sehr schmerzhafte Magenbeschwerden sich öfters wiederholen und gefährlichere Zufälle verhütet werden sollen.

Die *Behandlung des Magengeschwürs* muß auf Vernarbung desselben gerichtet sein; deshalb verlangt dasselbe, sowie auch jedes Geschwür auf der Haut, Schonung (vor Einwirkung reizender Stoffe) und Reinhaltung. Daß ein inneres Arzneimittel diese Vernarbung zu bewerkstelligen imstande sein sollte, ist geradezu unmöglich, und nur der mittelsüchtige leichtgläubige Arzt, der bisweilen nach diesem oder jenem Mittel den Schmerz auf einige Zeit verschwinden sieht, meint, daß dadurch auch das Grundübel, nämlich das Geschwür, geheilt werde. Doch dem ist nicht so! Dennoch bleibt die Anwendung eines schmerzstillenden Mittels, besonders des Opiums (Morphiums) für den Kranken von großem Vorteil, insofern er durch dasselbe die hauptsächlichste Beschwerde seines Leidens, den Schmerz, los wird. Die Vernarbung dieses Geschwüres, also die Radikalheilung, kann jedoch nur auf *diätetischem* Wege zustande kommen. Hierbei ist zunächst der Magen mit allen kalten, reizenden, blähenden, schwer- und unverdaulichen Speisen und Getränken durchaus zu verschonen. Deshalb vermeide man vorzüglich das Trinken von kaltem (besonders kohlensaurem) Wasser oder Bier, sodann den Genuß von Pfeffer, Senf, Spirituosen, Schwarzbrot, Hülsenfrüchten und Gemüsen, ganzen Kartoffeln, hartem Ei, geräucherten und gepökelten Fleischspeisen; selbst die Milch wird von vielen Kranken nicht vertragen, weil sie im Magen zu Käse gerinnt. Dagegen ist gute Fleischbrühe mit wenig Fleischextrakt, mit Suppe oder Zucker zerquirltes Ei (Eiweiß und Dotter), Brei, warmes schleimiges Getränk (Hafer. Reis, Gerstenschleim ꝛc., aber durchgeseiht), in Kaffee, Thee, Warmbier oder Schokolade eingeweichtes Weißbrot, Zwieback oder Biskuit, ganz fein gewiegte und gut zerkaute Kalbsmilch (Bröschen) und Gehirn zu empfehlen. Aber auch diese Nahrungsstoffe dürfen nie in zu großer Menge, sondern nur in kleinen Portionen und lieber öfters des Tages genossen werden, so daß nach ihrer Aufnahme in den Magen kein Schmerz entsteht. Fleisch darf nur *dann versuchsweise* und bis zur Breiform zerkaut und zerdrückt, durchaus nicht in Stücken genossen werden, wenn die angegebene Nahrung ohne Schmerzen verdaut wird. Milch, das beste Nahrungsmittel zur Kräftigung des in der Regel blutarm gewordenen Kranken, wird meist erst dann vertragen, wenn das Geschwür vollständig verheilt ist, und muß dann stets in kleinen Schlucken und mit eingeweichten Weißbrotstückchen (Semmelmilch) genossen werden. Manchmal wird saure Milch und Buttermilch gut vertragen. Von großem Vorteil ist es, das Geschwür täglich einigemal

durch Trinken warmen Wassers zu reinigen, sowie durch Anwendung äußerer Wärme (in Gestalt von warmen Umschlägen, Bauchbinden u. dergl.) in seiner Vernarbung zu unterstützen. Nur bei vorhandenem Blutbrechen ist warmes Getränk schädlich; in diesem Fall sind Eisstückchen (Gefrorenes) zu verschlucken und die S. 707 angegebenen Verhaltungsmaßregeln zu beobachten. Wird alle eingenommene Nahrung wieder ausgebrochen, so können ernährende Klystiere (s. S. 585) versucht werden. Weiterhin sind als leichtverdauliche Nahrungsmittel bei krankem Magen die Leubesche Fleischsolution, Fleischpepton (s. S. 363), Beeftea (s. S. 583), Valentines Fleischsaft und Brands Fleischessenz (s. S. 584) zu empfehlen. Beengende Kleidungsstücke, besonders Schnürleibchen und Unterrocksbänder, sowie stärkere und häufige Bewegungen verzögern die Heilung. Nun glaube man aber ja nicht etwa, daß bei diesem Verfahren das Magengeschwür schon in einigen Tagen verheilen kann, dies wäre gegen alle im menschlichen Körper herrschenden Gesetze; stets ist die angeführte Diät längere Zeit fortzusetzen, wenn der Magenkrampf nicht wiederkehren soll. Von den vielen gegen Magenkrampf empfohlenen Hausmitteln schweige ich, weil alle diese Mittel nichtsnutzige und meistens schädliche sind; vorzüglich warne ich vor dem beliebten mit Pfeffer versetzten Kornbranntwein, vor Kalmusschnaps, starkem Kaffee mit Rum u. dergl., weil solche Mittel recht leicht Durchlöcherung des Magens und dadurch den Tod herbeiführen können.

19. **Magenerweiterung** (Gastrektasie), eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Ausdehnung des Magens, welche in hochgradigen Fällen so beträchtlich sein kann, daß der letztere den größten Teil der Bauchhöhle erfüllt, entsteht entweder durch gewohnheitsmäßige Ueberfüllung des Magens, namentlich mit schwerverdaulichen und vegetabilischen Nahrungsstoffen (Freßsucht) oder durch dauernde Erschlaffung der Magenmuskulatur, wie es besonders bei langdauernden Katarrhen der Fall ist, oder durch Verengerung des Pförtners, wenn ein in der Gegend des letzteren befindliches Magengeschwür bei seiner Heilung eine narbige Zusammenziehung des Pförtners bewirkt und so dem Austritt des Speisebreies aus dem Magen ein erhebliches mechanisches Hindernis entgegenstellt. Dadurch kommt es aber leicht zu ausgedehnten Stauungen, Gärungen und Zersetzungen des Mageninhaltes und zu schweren Ernährungsstörungen; die Kranken empfinden häufigen Heißhunger und Durst, leiden viel an Druck, Uebelkeit, Aufstoßen und Erbrechen von übelriechenden und gärenden Massen und magern bei längerem Bestehen der Krankheit außerordentlich ab. Geringere Grade des Uebels sind nur durch die Untersuchung mittels der Magensonde und der Magenpumpe zu erkennen. Die Behandlung besteht in regelmäßigen Ausspülungen des Magens vermittelst der Magenpumpe, durch welche die angehäufte und zersetzte Flüssigkeit aus dem erweiterten Magen entleert, der letztere somit entlastet und nach und nach auf seinen normalen Umfang zurückgebracht wird.

20. Die **nervöse Magenschwäche** oder Dyspepsie, ein bei der immer mehr überhandnehmenden Nervosität unserer Zeit sehr verbreitetes Uebel, äußert sich darin, daß die Verdauung der genossenen Speisen nur langsam und schwierig, häufig auch sehr unvollständig vor sich geht und mit allerhand lästigen Beschwerden verbunden ist, ohne daß eine Veränderung in der Struktur des Magens vorhanden ist. Die Kranken klagen über Druck und Völle in der Magengegend, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Neigung zu Erbrechen und Aufstoßen, über Kopfschmerzen und gedrückte Gemütsstimmung, fühlen sich matt und magern häufig beträchtlich ab. Vom Magenkatarrh unterscheidet sich das Leiden hauptsächlich dadurch, daß der Geschmack unverändert, kein übler Geruch aus dem Munde vorhanden ist und reizende Substanzen und Gewürze, die beim Magenkatarrh entschieden nachteilig wirken, gewöhnlich gut vertragen werden. Die Behandlung erfordert vor allem Kräftigung des Gesamtkörpers durch Bewegung im Freien, Gebirgs- und Landluft, laue Bäder, genaue Befolgung der oben angegebenen Magendiät; häufig wirkt bei diesem Zustande der mäßige Genuß von bittern und reizenden Mitteln (gut gehopftes Bier, guter alter Wein), sowie der Zusatz von Pepsin und Salzsäure (s. S. 585) nützlich.

21. Der **nervöse Magenschmerz** oder **Magenkrampf** (Kardialgie), der sich besonders bei blutarmen, bleichsüchtigen und nervenschwachen Mädchen findet, beruht

nicht auf organischen Veränderungen des Magens (Magengeschwür, s. S. 709), sondern ist ein reiner Nervenschmerz, der häufig mit anderen nervösen Störungen (Migräne, Hysterie) zusammen vorkommt und gar nicht so selten durch Reflex (s. S. 130) bei Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane entsteht. Auch durch Erkältung wird öfters nervöser Magenkrampf herbeigeführt. **Behandlung**: strenge Magendiät (siehe S. 705), Bekämpfung der vorhandenen Nervosität und Blutarmut, vernünftige Kräftigung und Abhärtung des gesamten Körpers.

22. **Magenverhärtung** ist keine besondere Krankheit, sondern nur ein Folgezustand gewisser Magenkrankheiten, wobei die Magenwände mehr oder minder verdickt, verhärtet und für ihre Funktionen untauglich erscheinen. Ein derartiger Zustand entsteht entweder durch chronischen Katarrh oder durch krebsige Entartung (s. S. 611) und ist in seinen höheren Graden der ärztlichen Behandlung völlig unzugänglich.

c) Krankheiten des Darmes.

Die **Krankheiten des Darmkanals** gehen hauptsächlich mit Störungen des Stuhlganges (Verstopfung oder Durchfall) einher und sind mit heftigeren (**Kolik**-)Schmerzen verbunden, wenn sie ihren Sitz im Dickdarme haben, während die des Dünndarmes meist schmerzlos verlaufen. Außerdem können bei den Darmkrankheiten auch noch Auftreibung des Bauches, Kollern und Poltern in den Gedärmen, Erbrechen und Gelbsucht (durch entzündliche Verschwellung des Gallengangs) vorkommen. Die **Dünndarmkrankheiten** sind, zumal bei kleinen Kindern, deshalb weit gefährlicher als die Dickdarmkrankheiten, weil durch sie die Bildung und Aufsaugung des Speisesaftes, sonach die Blutneubildung, gestört wird. Am leichtesten kommen diese Krankheiten, die in der Regel von schmerzlosem Durchfall begleitet sind, infolge der Erkältung des Bauches zustande und bedürfen zu ihrer Heilung tüchtiger Erwärmung des Bauches (durch warme Breiumschläge, heiße Tücher oder Wärmsteine), neben warmen, flüssigen, milden und schleimigen, aber nahrhaften Nahrungsmitteln. Beim Unterleibs-Nervenfieber und bei der Lungenschwindsucht finden sich Geschwüre im Dünndarm, die gewöhnlich Durchfall verursachen. — Die **Dickdarmkrankheiten**, die in der Regel sehr schmerzhaft, mit Stuhldrang oder Stuhlzwang, Durchfall oder Verstopfung verbunden sind, verlangen außer großer Wärme des Bauches und warmer, leichtverdaulicher Diät noch warme, schleimige Klystiere aus Stärkeabkochung.

Unter **Kolik** versteht man einen plötzlich eintretenden, sehr heftigen und periodisch wiederkehrenden Leib- oder Darmschmerz, welcher seinen Sitz gewöhnlich oberhalb der Nabelgegend hat und kneipend, zusammenschnürend, reißend, schneidend oder wehenartig pressend sein kann, selten aber durch Druck vermehrt wird (wie der Schmerz bei Bauchfellentzündung). Nicht selten wird die Kolik von Aufstoßen, Erbrechen, Stuhlzwang oder Durchfall begleitet und löst sich meistens unter Abgang von Winden nach oben oder unten (Aufstoßen, Blähungen). In der Regel hat sie ihren Grund in einer örtlichen Affektion und zwar, wie es scheint, vorzugsweise des Dickdarms; jedoch läßt sich in den allerwenigsten Fällen die wahre Ursache nachweisen. Stets ist aber auch bei derartigen Leibschmerzen an einen Bruchschaden zu denken und genau danach zu forschen. Die **Behandlung** der Kolik mit warmen Getränken, warmen Umschlägen auf den Bauch und warmen Klystieren ist in den meisten Fällen von gutem Erfolge; bei heftigen Schmerzen Opium. — Die **Blei-** oder **Malerkolik** mit der eigentümlichen Zahnfleischentfärbung und dem schiefer-

grauen Saume am Rande des Zahnfleisches verlangt bei ihrer Behandlung außer Wärme auch noch Opium und schleimig-ölige Abführmittel (s. S. 617).

Durchfall (Diarrhöe, Abweichen), der Abgang flüssiger Stoffe aus dem After, ist eine Erscheinung, welche sehr vielen und ganz verschiedenartigen Darmaffektionen zukommt und sich gewöhnlich dann mit Schmerz verbindet, sobald der Dickdarm der Sitz des Uebels ist. — Stuhldrang oder Stuhlzwang, der krampfhafte Drang zu Stuhl mit keiner oder nur sehr geringer Entleerung, ist gewöhnlich ein Symptom des Mastdarmkatarrhs (s. S. 716) oder der Ruhr (s. S. 655).

Die schnell eintretenden und bald vorübergehenden Diarrhöen mit wenigen wässerigen Entleerungen werden gewöhnlich durch unmittelbare lokale Einwirkungen veranlaßt, wie durch den Genuß sehr kalter oder säuerlicher, gärender, unverdaulicher u. a. Stoffe (s. S. 399), durch Kotanhäufungen und Würmer, sowie durch Laxiermittel. Anhaltendere und öfters sich wiederholende Durchfälle haben ihren Grund in der Regel entweder: im Darmkatarrh (und dieser ist bei kleinen Kindern sehr gefährlich) oder in Verschwärungsprozessen. Zu den letzteren (das sind dann kolliquative Durchfälle, wenn neben sehr häufigen Entleerungen das Allgemeinbefinden sehr schlecht ist) gehört der Durchfall bei Nervenfieber, Schwindsucht und Ruhr. Als epidemische Durchfallskrankheiten treten bei uns Cholera und Ruhr auf. Nicht selten geht beim Durchfall gleichzeitig mit Wasser, Schleim und Eiter auch noch Blut und Eiweiß aus dem Blute ab, und danach ist die Diarrhöe mehr oder weniger entkräftigend. Daß bei jedem Durchfalle vom Arzte der Leib genau zu untersuchen, das Genossene und das durch den After Entleerte gehörig zu erforschen ist, versteht sich von selbst. Durch Wärme (innerlich und äußerlich) und richtige (vorzugsweise schleimige) Diät, sowie mitunter durch stärkehaltige Klystiere versucht man den Durchfall zu stillen, sowie durch leicht verdauliche und nahrhafte Kost das Verlorengegangene zu ersetzen.

Verstopfung des Leibes (Stuhlverhaltung und Stuhlträgheit) kann durch die mannigfaltigsten Ursachen zustande kommen und bedarf deshalb zu ihrer Hebung auch sehr verschiedener Mittel und Wege, nicht etwa bloß der Anwendung von Abführmitteln. Bei sehr hartnäckiger und längere Zeit andauernder Verstopfung ist stets ein mechanisches Hindernis im Darmkanale zu argwöhnen und deshalb vom Arzte eine genaue Untersuchung der Unterleibsorgane vornehmen zu lassen. Besonders muß immer an einen eingeklemmten Bruch gedacht werden, zumal wenn sich die Verstopfung mit Erbrechen verbindet. In den allermeisten Fällen liegt aber der Grund zur Verstopfung in träger Fortbewegung des Speisebreies und der Speisereste durch den Darm (s. unten S. 717 bei chronischer Stuhlträgheit), und diese kann abhängig sein: von zu kraftloser Zusammenziehung der Darm- und Bauchmuskeln, von zu bedeutender Schwere oder Umfänglichkeit der Speisereste und von zu großer Trockenheit des Darms. In der Regel kommt die Verstopfung erst im unteren Teile des Darmkanals, im sog. Dickdarm, zustande, doch können sich die Speisen auch im Magen und Dünndarme länger als recht ist aufhalten.

Blähungen werden die im Magen und Darmkanale befindlichen Luftarten (Darmgase) genannt, besonders wenn sie, durch ihren Abgang oder ihre Anhäufung, auffällige Erscheinungen oder Krankheiten hervorbringen. Diese Darmgase sind etwas ganz Normales (s. S. 213 und 216), und nur ihre Menge kann abnorm sein. Im oberen Teile des Verdauungsapparates stammen sie aus der mit dem Speichel verschluckten Luft und den lufthaltigen

Getränken; man trifft hier atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserstoff. Der untere Teil des Darmkanals enthält als Produkte der Speisezersetzung neben Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff auch noch übelriechende Gase, wie Kohlen- und Schwefelwasserstoff. Die Darmgase sind übrigens ganz notwendig, nicht nur für die Verdauung, sondern auch für das Atmen, für die Aufrechthaltung des Rumpfes und für alle Entleerungsakte (wie Stuhlgang, Urinlassen, Erbrechen, Husten, Gebären). Denn durch sie werden die Därme in ein elastisches Luftkissen verwandelt, welches vom Zwerchfelle und den Bauchmuskeln zusammengepreßt werden und so den genannten Funktionen dienen kann. Ueber ihre krankhafte Anhäufung siehe unten S. 718 bei Blähsucht.

Zu den wichtigsten Darmerkrankungen gehören:

23. Der **Darmkatarrh**, die katarrhalische Entzündung der Darmschleimhaut (s. S. 213), in stärkeren Graden auch als Darmentzündung (Enteritis) bezeichnet, bildet die gewöhnlichste Ursache des Durchfalls und wird am häufigsten durch örtliche, die Darmschleimhaut treffende Reize (durch den Genuß unverdaulicher oder verdorbener, in Gärung und Zersetzung begriffener Speisen und Getränke, durch den Gebrauch scharfer Arznei- und Abführmittel, durch die Anhäufung von festen Kotmassen oder Würmern im Darmkanal u. dergl.), oft aber auch durch Erkältungen der Füße und des Unterleibs, sowie durch heftige Gemütsbewegungen, namentlich durch Angst und Schrecken veranlaßt; oft schließt sich auch ein Darmkatarrh an einen bereits bestehenden Magenkatarrh an. Je nachdem der Katarrh vorwiegend diesen oder jenen Abschnitt des Darmrohrs betrifft, sind die Symptome des Darmkatarrhs verschieden. Sitzt die Erkrankung in den obersten Teilen des Darms, dem Zwölffingerdarm, so bestehen Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und Gelbsucht (letztere infolge katarrhalischer Verschwellung des gemeinsamen Gallenganges, durch welche der Uebertritt der Galle aus der Leber und Gallenblase in den Darm verhindert wird); — beim Katarrh des mittleren und unteren Dünndarmes erfolgen mit oder ohne Fieber unter kollernden Empfindungen häufige wässerige Stuhlentleerungen, die bei Kindern und alten Leuten eine rasche Erschöpfung zur Folge haben können; — der Dickdarmkatarrh ist meist mit kolikartigen kneipenden Schmerzen und schleimigen Stuhlentleerungen, der Mastdarmkatarrh mit heftigem Stuhldrang, Stuhlträgheit und brennenden Schmerzen im After verbunden. Geht der akute Darmkatarrh durch Vernachlässigung in den chronischen Zustand über, so besteht meist hartnäckige Verstopfung, abwechselnd mit dünnflüssigen Stuhlentleerungen; dabei klagen die Kranken über Empfindungen von Druck und Schwere im Unterleib, Auftreibung des Leibes, Blähungen, Appetitlosigkeit, magern ab und verfallen in trübe, hypochondrische Gemütsstimmung.

Der akute Darmkatarrh verlangt zu seiner Behandlung vor allem strengste Regelung der Diät (schleimige Suppen von Sago, Hafer-, Reis- oder Gerstenschleim, allenfalls etwas Rotwein — man vermeide Fleischkost, Eier, Schwarzbrot, blähende Gemüse und Früchte). Bei vorausgegangener Erkältung Bettruhe, einige Tassen heißen Thees und warme Umschläge auf den Leib; sind zurückgehaltene harte Kotmassen die Ursache des Durchfalls, so sind milde Abführmittel (Ricinusöl) oder erweichende Klystiere anzuwenden. In schweren Fällen ist Opium nicht zu entbehren. Gegen den Darmkatarrh der Säuglinge verfahre man, wie unten unter Brechdurchfall ausführlich angegeben. Der chronische Darmkatarrh, der meist ein sehr langwieriges Uebel ist, erfordert zu seiner Heilung durchaus ein verständiges und konsequent durchgeführtes diätetisches Verhalten, zu dessen strenger Einhaltung freilich nur die wenigsten Kranken zu vermögen sind, während sie oft Jahre hindurch ihren kranken Darm unverdrossen mit den nutzlosesten Arzneien mißhandeln. Im allgemeinen gilt auch für Darmkranke die oben (s. S. 705) angeführte Magendiät: am besten Eiweißkörper von leicht verteilbarer Beschaffenheit, wie Milch, Eier (weichgekocht oder in Fleischbrühe verrührt), Fleischsolution, Valentines Fleischsaft und Brands Fleischessenz

(s. S. 584), feingeschabtes Fleisch, schleimige Speisen und Getränke, nur ganz junge frische Gemüse, während alle Nahrungsmittel streng zu verbieten sind, die entweder die Darmschleimhaut durch unverdauliche Bestandteile mechanisch reizen oder zu reichlich Kot bilden oder Anlaß zu abnormen Gärungsprozessen geben können. Hierher gehören aber vor allem: Schwarzbrot, alle Hülsenfrüchte, Kartoffeln (wenn dieselben nicht fein zerkleinert sind), die meisten grünen Gemüse, insbesondere die Kohlarten, Obst, namentlich im ungekochten Zustande, hartes und sehniges Fleisch, sowie Fett und alle fetthaltigen oder sauren Zubereitungen. Daß Darmleidende nur kleinere Mengen von Nahrungsmitteln auf einmal zu sich nehmen dürfen, liegt auf der Hand. Als Getränk eignen sich leichte Theeaufgüsse, leichter Rotwein, Eichelkaffee mit Milch. Die Bauchgegend ist durch warme Leibbinden vor Erkältung zu schützen und ebenso jede Gelegenheit zu Erkältungen der Füße peinlich zu vermeiden. Manchen Kranken thut eine feuchte Einpackung des Unterleibs (sog. Neptunsgürtel, s. S. 581) während der Nacht gute Dienste. Gegen die oft hartnäckige Verstopfung sind erweichende Klystiere (mit Zusatz von Salz, Seifenwasser oder Oel), regelmäßige Knetungen (Massage) oder Elektrisieren des Unterleibs, sowie ausreichende körperliche Bewegung von großem Nutzen, wogegen der längere Mißbrauch stärkerer Abführmittel oft genug dauernden, nicht wieder gut zu machenden Schaden stiftet.

24. Der **Brechdurchfall** oder die **Brechruhr**, auch Sommercholera oder einheimische Cholera genannt, eine im Sommer sowohl bei Kindern als bei Erwachsenen häufige Krankheit, ist ein Magendarmkatarrh, welcher Erwachsenen zwar gewöhnlich ungefährlich ist, dagegen alljährlich sehr viele kleine Kinder hinrafft. Die Ursache dieses Magendarmkatarrhs ist entweder eine Erkältung oder der Genuß verdorbener, zersetzter oder gärender Nahrungsmittel, insonderheit durch die Sommerhitze veränderter oder verfälschter Milch, sowie im Darm in saure Gärung übergehender Mehlbreie und anderer stärkehaltiger Speisen (s. S. 329). Nicht das Zahnen, wie so viele Mütter meinen, sondern Erkältung des Bauches, kaltes Trinken, kalte Bäder und Klystiere ziehen am meisten diesen Krankheitszustand nach sich. Vorzüglich gehört hierher auch das Bloßstrampeln (Aufdecken) der Kinder, besonders im Schlafe und bei kalter Luft, das schlechte Tragen derselben auf dem Arme (wobei Füße und Bauch zum Teil entblößt werden) und das Abhalten zum Urinieren im Freien (zumal wenn das Kind vorher im warmen Bette lag), das Setzen auf zugige Abtritte, das Einwickeln in feuchte und kalte Windeln, das Trinken kalter Milch oder kalten Wassers und Bieres, Erkältung beim Baden. Aus dieser Aufzählung von Gelegenheitsursachen geht von selbst hervor, worauf eine gewissenhafte Mutter zu achten hat, damit ihr Kind nicht vom Brechdurchfalle heimgesucht werde. Vor allem muß die Erkältung des Bauches, welche ja auch beim Erwachsenen so oft Leibschmerzen, Diarrhöe und Brechruhr hervorruft, streng vermieden werden, sodann ist natürlicherweise auf die Ernährung des Kindes die größte Sorgfalt zu verwenden. Namentlich bei der künstlichen Auffütterung der Säuglinge sei man jeder Zeit für Beschaffung einer gehörig reinen, unverfälschten und unverdorbenen Milch besorgt und beobachte dabei auf das peinlichste alle oben S. 484 hierüber gegebenen Vorschriften. Die erste krankhafte Erscheinung, welche nicht unbeachtet bleiben darf, ist in der Regel der Durchfall, der nach und nach immer häufiger, wässeriger und farbloser wird und sich später erst mit Erbrechen verbindet. Gegen diesen Durchfall wirkt am besten die Wärme, welche in Gestalt der Bettwärme, einer warmen Bauchbinde, warmer Tücher, warmer Kleiensäckchen oder Umschläge auf den Bauch, warmer schleimiger Getränke und Klystiere angewendet werden kann, doch wende man sich selbstverständlich sobald als möglich an den Arzt. Bei häufigerem Durchfalle, zumal mit Brechneigung und Erbrechen, muß das Kind durchaus im Bette bleiben und warme Breiumschläge (von Hafergrütze, Leinsamen) über den Leib bekommen; die Nahrung darf keine andere als eine warme, flüssige und nahrhafte sein; während der ganzen Dauer des Durchfalls ist die Kuhmilch unter allen Umständen gänzlich auszusetzen und durch Hafer- oder Gerstenschleim, Salepabkochung, Fleischbrühe, Hühnereiweiß (eins auf ein halbes Liter abgekochten Wassers), Nestlésches Kindermehl, etwas süßen Wein zu ersetzen. Ist das Kind vor nicht zu langer Zeit entwöhnt worden, dann thut eine Amme die besten Dienste.

Droht rasche Erschöpfung der Kräfte, so sind warme Bäder und Reizmittel (Kaffee, chinesischer Thee, Wein) am Platze.

Gegen die Brechruhr der Erwachsenen sind Bettruhe, Fasten, warme Tücher oder Umschläge auf den Leib, Eispillen, in schweren Fällen Opium anzuwenden.

25. Die **Entzündung des Blinddarms** (Typhlitis) und seines wurmförmigen Anhangs, des Wurmfortsatzes, zu welcher sich häufig auch eine Entzündung des Zellgewebes in der Umgebung des Blinddarms (Perityphlitis) gesellt, ist eine sehr gefährliche Krankheit, weil dieselbe zu ausgedehnten Verschwärungen der Darmschleimhaut und zu schwerer, selbst lebensgefährlicher Bauchfellentzündung führen kann. Am häufigsten entsteht die Blinddarmentzündung durch die Anhäufung unverdauter, eingedickter und verhärteter Nahrungsmittelreste (Kotballen), sowie von sog. Darm- oder Kotsteinen (steinharten Konglomeraten unverdaulicher Stoffe) im Blinddarm, und zwar vorzugsweise bei Personen, die neben Beeinträchtigung der Verdauung eine sitzende, den Leib zusammenpressende Lebensweise führen und bei denen deshalb die Thätigkeit der Darm- und Bauchmuskeln verringert ist. Wer demnach einer Blinddarmentzündung entgehen will, der genieße nicht zu viel unverdauliche Stoffe und zerkaue die verdaulichen festen recht ordentlich, auch kräftige er durch fleißige Körperbewegung, Turnen, sowie durch Abhärtung des ganzen Körpers die Darm- und Bauchmuskulatur. Mitunter geschieht es auch, daß in das dünne hohle Anhängsel des Blinddarms, den sog. Wurmfortsatz (s. S. 202 Fig. 66 p), fremde Körper von kleinem Umfange (Kirschkerne, Erbsen, Obstkerne, Knochenstückchen u. dergl.) geraten, dasselbe durchbohren und eine sehr heftige, ja oft tödliche Unterleibs-(Bauchfell-) Entzündung hervorrufen, weshalb sich ein vorsichtiger, sein Leben und seine Gesundheit liebender Mensch vor dem Verschlucken derartiger kleiner fremder Körper hübsch in acht nehmen und auch seine Kinder davor behüten muß.

Hat sich nun aber eine Blinddarmentzündung entwickelt, so läßt sich dies erkennen: durch eine gespannte Auftreibung der Blinddarmgegend (rechts unten am Bauche, dicht über der rechten Schenkelbeuge); durch das Fühlen eines festen, anfangs noch verschiebbaren, flachrundlichen Klumpens in jener Gegend; durch den hier festsitzenden, bald dumpfen, bald sehr lebhaften, bei Druck und Bewegung heftiger werdenden Schmerz; durch hartnäckige Verstopfung, bisweilen mit Durchfall abwechselnd oder sogar mit Erbrechen verbunden. Bei höheren Graden und schnellerem Verlaufe dieser Entzündung fiebert der Kranke und fällt ziemlich schnell zusammen, während bei langwierigem Verlauf zeitweilige Besserung und wiederkehrende Verschlimmerung eintritt. Die Entzündung des Blinddarms erfordert durchaus eine rechtzeitige und umsichtige Behandlung und sollte unter allen Umständen nur einem tüchtigen Arzte überlassen werden, da sie bei unzweckmäßigem Verhalten sehr leicht den Tod zur Folge haben oder wenigstens durch zurückbleibende Verengerungen des Darmrohres lebenslängliche Beschwerden hinterlassen kann. Zunächst ist für sofortiges Bettliegen und für die möglichst ausgiebige Entleerung der stagnierenden Kotmassen durch eröffnende Klystiere oder noch besser durch Eingießung von größeren Flüssigkeitsmassen in den Darm (s. unten S. 717) zu sorgen, und sodann sind Eisbeutel oder Prießnitzsche Umschläge (s. S. 581) auf die schmerzende Blinddarmgegend zu legen; als Nahrung lasse man nur geringe Mengen dünner Suppen genießen. Ist bereits eine ausgedehntere Entzündung des Bauchfells vorhanden, so sind Opiumpräparate nicht zu entbehren; gegen die Verstopfung darf dann unter keinen Umständen, am allerwenigsten durch Abführmittel, eingeschritten werden, weil sonst leicht eine tödliche Durchbohrung des Wurmfortsatzes erfolgen kann. Haben sich Eiteransammlungen in der Umgebung des Blinddarms gebildet, so müssen dieselben frühzeitig mit dem Messer eröffnet werden, um der entstandenen Jauche einen Ausweg nach außen zu verschaffen. Auch nach der Genesung müssen die Kranken noch lange Zeit die größte Sorgfalt auf die Diät verwenden, da die Entzündung des Blinddarms nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen zurückläßt.

26. Die **Entzündung des Mastdarms** (Proktitis) gibt sich durch brennende oder drückende, oft nach Hüfte, Schenkel und Blase ausstrahlende Schmerzen im After, durch häufigen und schmerzhaften Stuhldrang, durch Verstopfung und den Abgang von blutigem oder eiterigem Schleim zu erkennen; geringere Grade des Leidens pflegt

man als Mastdarmkatarrh zu bezeichnen. Die häufigsten Ursachen des Leidens sind Verletzungen der Mastdarmschleimhaut durch harte oder spitze Speisereste und abnorm feste Kotmassen, durch Hämorrhoidalknoten oder Mastdarmwürmer, Mißbrauch starker Abführmittel oder scharfer Klystiere, Erkältung auf zugigen Aborten oder durch Sitzen auf kaltem und nassem Boden u. dergl. Behandlung: strenge Diät (am besten nur Schleimsuppen und Milch), lauwarme Sitzbäder und Klystiere, gegen heftigen Afterschmerz Stuhlzäpfchen mit Opium oder Schröpfköpfe in die Kreuzbeingegend. — Die Entzündung des den After und Mastdarm umgebenden Zellgewebes (Periproktitis) führt gewöhnlich zur Bildung von Abscessen und Geschwüren, die ihrerseits wiederum die Entstehung von Mastdarmfisteln (s. S. 721) begünstigen. Symptome: harte, später teigige, sehr schmerzhafte Geschwulst in der Aftergegend, qualvolle Schmerzen beim Sitzen und Stuhlgang. Behandlung: Blutegel und kalte Umschläge, Sorge für offenen Leib; später, wenn die Eiterung nicht mehr verhütet werden kann, warme Breiumschläge und möglichst frühzeitige Eröffnung des Abscesses.

27. **Darmgeschwüre** entstehen entweder infolge von chronischem Darmkatarrh durch Verschwärung von Schleimhautdrüsen oder durch brandige Abstoßung einzelner Schleimhautpartien, wie bei der Ruhr oder im Verlaufe des Nervenfiebers und der Lungentuberkulose. Gewöhnlich verheilen die Darmgeschwüre bei zweckmäßigem diätetischen Verhalten (reizloser, leicht verdaulicher und möglichst flüssiger Nahrung ohne Hinterlassung nachteiliger Folgen, können aber auch bei Vernachlässigung die höchst gefährliche Durchbohrung der Darmwand und damit durch den Austritt von Darminhalt in die Bauchhöhle allgemeine Bauchfellentzündung erzeugen, weshalb solche Kranke sich vor Excessen jeder Art in acht zu nehmen und die S. 709 beim Magengeschwür angegebene Diät auf das sorgsamste zu beobachten haben.

28. **Darmverengerung** entsteht am häufigsten durch Vernarbung von Darmgeschwüren, sowie durch Knickung und stellenweise Verengung des Darmrohrs infolge vorausgegangener Blinddarmentzündung (s. S. 715), seltener durch Geschwülste, welche von außen den Darm zusammendrücken; sie gibt sich durch hartnäckige Stuhlverstopfung, Auftreibung des Leibes, periodische Kolikschmerzen und die plattgedrückte, bandförmige Beschaffenheit der Stuhlentleerungen zu erkennen. Kranke, welche an Darmverengerung leiden, müssen zur Verhütung bedrohlicher Verschlimmerungen alle Speisen meiden, welche schwer verdaulich sind und umfangreiche Kotmassen bilden, also namentlich den Genuß von Kartoffeln, Brot, Hülsenfrüchten und Gemüsen einschränken, dafür vorwiegend Milch, Eierspeisen, Fleischsuppen und magere, leicht verdauliche Fleischsorten genießen und durch Klystiere oder milde Abführmittel (s. unten S. 717) täglich mindestens einmal für breiige Stuhlentleerung sorgen.

29. **Darmverschließung**, ein lebensgefährlicher Zustand, bei welchem vollständige Stuhlverhaltung, Erbrechen, Leibschmerzen, hochgradige Auftreibung des Leibes und schließlich meist Koterbrechen oder Miserere bestehen, kommt in den weitaus meisten Fällen durch Einklemmung eines Darmstücks in eine Bruchpforte (eingeklemmter Bruch, s. S. 607) zustande, weshalb man sich bei dem Auftreten der eben genannten Symptome immer zunächst von der normalen Beschaffenheit der Nabel-, Leisten- und Schenkelgegend (s. S. 116) überzeugen soll; mitunter geschieht es aber auch, daß sich unter nicht näher bekannten Verhältnissen ein Darmstück in die Höhle des unmittelbar benachbarten einstülpt (sog. Darmeinstülpung), oder daß sich eine Darmschlinge mit ihrem zugehörigen Gekröse um ihre eigene Achse dreht oder sich auch wohl um eine andere Darmschlinge herumschlägt (sog. Darmverschlingung), so daß dadurch ein vollkommener Verschluß des Darmrohres zustande kommt. Innere Mittel sind gegen diesen Zustand in der Regel ganz nutzlos; bisweilen erfolgt eine spontane Lösung der eingeklemmten oder verschlungenen Darmpartien. Meist gelingt es nur auf operativem Wege (Bruchoperation, Bauchschnitt oder Anlegung eines künstlichen Afters) das bedrohte Leben des Kranken zu erhalten.

30. Als **Darmschwindsucht** bezeichnet man verschiedenartige Affektionen des Darms und der zugehörigen Gekrösdrüsen (s. S. 205), die unter den Erscheinungen eines andauernden, oft unstillbaren Durchfalls zu allgemeiner Abzehrung führen, wie die tuberkulöse Verschwärung des Darmes (Darmtuberkulose), die geschwürige Zerstörung des Darms durch Vereiterung der Follikel (s. S. 215), die Verkäsung und

Tuberkulose der Gekrösdrüsen, die amyloide Entartung der Darmzotten u. a. Die Darmschwindsucht kommt häufig bei Kindern, besonders bei künstlich aufgepäppelten und schlecht ernährten, aber auch bei Erwachsenen vor, die an Lungenschwindsucht oder an allgemeiner Tuberkulose leiden und endet in vorgeschrittenen Fällen meist tödlich. Die Behandlung verlangt eine kräftige, aber ganz leicht verdauliche Kost (Milch, Eier, Fleischsuppen, Fleischsolution, zartes Fleisch, aber kein Gemüse und nur wenig Brot), reine gute Luft und eine sorgfältige ärztliche Ueberwachung der Darmfunktionen; vorhandene Schmerzen sind durch warme Umschläge (s. S. 582) auf den Leib zu bekämpfen.

31. Die **chronische Stuhlträgheit** oder **Stuhlverstopfung** (Obstruktion, Obstipation) ist ein sehr verbreitetes Leiden, das aber durch eine zweckmäßige Lebensweise recht wohl verhütet werden kann. Die widernatürliche Anhäufung und Zurückhaltung der Speisereste im Darmkanale ruft die verschiedensten unangenehmen Empfindungen im Leibe hervor (wie das Gefühl von Vollsein, Druck, Angst), sodann Auftreibung des Bauches durch Gase, Störungen des Unterleibsblutlaufes, Atembeschwerden, Herzklopfen mit Angst und Druck auf der Brust, ärgerliche Gemütsstimmung und Eingenommenheit des Kopfes. Vorzüglich macht die Verstopfung diejenigen, welche ängstlich nach täglicher Leibesöffnung spähen, zu sehr unangenehmen und oft genug zu sehr unglücklichen Menschen. Allerdings kann auch langandauernde Stuhlträgheit den ganzen Verdauungsprozeß, somit aber die Blutbildung und die Ernährung des Körpers stören, sowie durch Erzeugung von Pfortaderstockungen Hämorrhoidalbeschwerden (s. unten S. 718) und schließlich Gemütsstörungen (Hypochondrie) hervorrufen. Bei der Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit handelt es sich durchaus nicht darum, durch künstliche Mittel Stuhl zu erzwingen, sondern vielmehr um Hebung der Ursache des Verstopftseins. Freilich wird es auch sehr oft nötig, wenigstens zu Anfang der Kur, von Zeit zu Zeit den Stuhlgang unterstützende diätetische, stuhltreibende Mittel anzuwenden, aber dies muß mit großer Vorsicht geschehen, wenn daraus nicht Nachteil für die Verdauungsorgane erwachsen soll. Eben weil die meisten glauben, sofort Stuhl durch Mittel zu schaffen, sei die Hauptaufgabe bei Verstopfungen, darum nimmt bei vielen gerade infolge der Anwendung von Abführmitteln die Ursache der Verstopfung zu. Man wählt nämlich meistens solche Abführmittel, welche, öfter gebraucht, die Schleim- und Muskelhaut des Magens und Darmes, anstatt sie zu kräftigen, untauglicher zu ihrer Funktion machen. Am sichersten geht man deshalb, wenn man bei Verstopfung Klystiere oder Glycerin-Stuhlzäpfchen in Gebrauch zieht, während bei Anwendung von Abführmitteln der Magen und Dünndarm zunächst leiden und für etwas büßen müssen, was sie gar nicht verbrochen haben. Abführmittel sind in den allermeisten Fällen nicht nur ganz entbehrlich und vollkommen durch Klystiere (entweder bloß aufweichende von warmem Wasser oder reizende mit Seife, Salz oder Oel) ersetzbar, sondern es wirken auch die meisten derselben bei öfterem Gebrauche geradezu schädlich. Wenn man freilich nach der augenblicklichen Wirkung der Abführmittel, die besonders vielen der mit solchen Mitteln quacksalbernden Charlatane sehr zu gute kommt, urteilen und nicht die weiteren Folgen abwarten will, dann wird man den Abführmitteln ein Vertrauen schenken, welches sie gar nicht verdienen. Man bedenke nur, daß die durch Abführmittel erregten Stühle stets eine große Menge von noch guten Nahrungsstoffen und von guten Blutbestandteilen, welche den Gefäßen der Darmwand abgezwungen worden sind, enthalten und daß sie deshalb bei fortgesetztem Mißbrauch zur Blutarmut führen, die Ernährung herabsetzen und schwächen können. Wo man mit gewöhnlichen Klystieren nicht auskommt, leistet das Eingießen größerer Flüssigkeitsmengen (eines oder mehrerer Liter) in den Mastdarm vermittelst eines Irrigators oder des sog. Trichterapparates (bestehend aus einem großen Trichter, einem längeren Gummischlauch und einem Ansatzrohre) gute Dienste.

Eine vernünftige Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit, die nur zeitweilig zur momentanen Erleichterung Klystiere oder, wenn es nicht anders sein kann, ein mildes Abführmittel (Aepfelwein, Pflaumenbrühe, Honig, Buttermilch, Tamarindenmus, Ricinusöl, Faulbaumrindenabkochung) in Gebrauch zieht, strebt immer nach radikaler Heilung des Uebels und sucht deshalb die Ursache der Verstopfung zu ergründen und wegzuschaffen. Zunächst ist hierbei auf die Menge

und Beschaffenheit der Nahrung Rücksicht zu nehmen. Diese muß anfangs eine leicht verdauliche, meist flüssige und breiige, mehr tierische als pflanzliche sein und lieber öfter und in geringer Menge, als in größerer Portion auf einmal genossen werden. Von großem Vorteil dabei ist der reichliche Genuß von Flüssigkeiten (Wasser, Bier). Nur allmählich, mit wachsender Verdauungskraft, gehe man dann zu festeren und schwerer verdaulichen Speisen über, kaue dieselben aber recht ordentlich. Häufig wirkt auch der Genuß von solchen Nahrungsmitteln, welche eine stärkere mechanische Reizung der Darmschleimhaut bewirken, wie das sog. Kleien- oder Schrotbrot (Grahambrot), günstig gegen die Stuhlträgheit. Um die Zusammenziehungen der Muskelhaut der Darmwand zu unterstützen, gleichzeitig aber neben den Darmmuskeln auch die Bauchmuskeln zu kräftigen, müssen solche Bewegungen vorgenommen werden, welche die Bauchwand straff machen, sowie kräftiges Ein- und Ausatmen veranlassen. Zweckmäßiges Turnen (besonders Radfahren) hebt Stuhlträgheit in den meisten Fällen. Wo die willkürlichen Zusammenziehungen der Bauchmuskeln noch zu kraftlos sind, da kann vorläufig Kneten, Reiben, Drücken, Pochen, Massieren oder Elektrisieren des Bauches die willkürlichen Zusammenziehungen wirksam unterstützen. Insofern nun sehr häufig ein Hauptgrund der Muskelschwäche der Darmwand ein träger Blutlauf in den Pfortaderwurzeln, also die sogenannte Unterleibsanschoppung oder Pfortaderstockung ist, so muß dieser natürlich mit Energie entgegengetreten werden (s. S. 720). — Und was wären denn nun die naturgemäßen Heilmittel gegen Verstopfungen und Stuhlträgheit? Es sind: passende Nahrung, reichliches Wassertrinken, zweckmäßige Bewegungen und kräftiges Atmen.

32. Die **Blähsucht** (Flatulenz, Windsucht, Trommelsucht, Meteorismus), die abnorme Anhäufung und Zurückhaltung der Blähungen (s. S. 712), ist ein sehr häufiges Uebel, dessen Ursache sowohl in der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, als auch in der der Verdauungsorgane selbst, insbesondere in katarrhalischen Zuständen derselben, zu suchen ist. Häufen sich zu viele Darmgase an, was infolge von allzu reichlichem Genusse von kohlensäurereichen oder gärenden Dingen (Most und junger Wein, junges hefenhaltiges Bier, Hülsenfrüchte, Sauerkraut, stärke- und zuckerreiche Nahrungsstoffe), sowie bei längerem Verweilen der Speisereste im Dickdarm geschehen kann, dann werden dieselben entweder aus dem Körper ausgestoßen (nach oben durch Aufstoßen, nach unten durch Winde) oder sie werden zurückgehalten und erregen Beschwerden (Blähungsbeschwerden, Flatulenz), die besonders bei schwachem, empfindlichem und schon krankem Darme sehr beschwerlich und schmerzhaft sein können (Blähungs- oder Windkolik). Hierbei ist der Bauch aufgetrieben, Kollern und Poltern darin zu hören, die Darmbewegung zu fühlen und nicht selten die Brust beschwert (das sog. Herzgespann, d. h. die Spannung der Herz- oder Magengegend); auch stellen sich öfters Kopfweh und Schwindel, Herzklopfen und Gemütsverstimmung ein. Bei hysterischen Frauen und Hypochondern sind die sog. Vapeurs meistens krampfhafte Nervenschmerzen ohne bedeutende Gasanhäufung (s. unter Hysterie). Die Behandlung muß die Entfernung der Darmgase zu bewirken, sowie die Bildung und Anhäufung derselben zu verhüten trachten. Das erstere ist zu ermöglichen: durch aktive und passive Bewegungen der Bauchmuskeln, durch sogenannte blähungtreibende, die Darmbewegung anregende und der Zersetzung Einhalt thuende Mittel (d. s. ätherisch-ölige Pflanzenstoffe, wie Kamillen, Fenchel, Anis, Kümmel, Pfeffer- und Krauseminze, Kalmus, Baldrian u. dergl., welche teils in Theeaufgüssen, teils in Tinkturen oder Liqueuren genossen werden), sowie durch lauwarme Kamillenklystiere. Die Kohlensäure im Magen und Darme läßt sich bisweilen durch gebrannte Magnesia oder gepulverte Tierkohle auffangen. Die Bildung und Anhäufung der Darmgase kann aber durch den Genuß zweckmäßiger Nahrung (Vermeiden aller blähenden Speisen) und die Beförderung des Stuhlganges sowie durch Reibungen (Massage) des Bauches verhütet werden.

33. **Hämorrhoiden** und **Unterleibsbeschwerden.** Will man die Beschwerden verstehen, welche bei den Laien und Aerzten unter dem Namen „Hämorrhoidal- oder Unterleibsleiden, Pfortaderstockungen, Unterleibsanschoppung, Abdominalplethora" bekannt sind, so muß man sich zunächst an die Beschaffenheit und den Lauf des Pfortaderblutes erinnern, von welchem S. 186 die Rede

war. Dieses Blut, welches schlechter als alles übrige Blut ist und bei seinem Durchflusse durch die Leber dadurch gereinigt wird, daß es hier schlechte Bestandteile (alte Blutkörperchen, die dann zur Gallenbildung verwendet werden) absetzt, kommt von der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale (auch vom Mastdarme) her und strömt innerhalb der Pfortader in die Leber ein, wo es durch ein feines Haarröhrchennetz hindurch in die Lebervenen und aus der Leber heraus in die untere Hohlader und in die rechte Herzhälfte fließt.

Der Pfortaderblutlauf wird unterhalten: zunächst natürlich, wie in allen Blutadern, durch die Zusammenziehung des Herzens und der Gefäßwände, sodann aber auch noch durch die Erweiterung des Brustkastens beim Einatmen (wobei das Blut aus der Leber herausgesaugt wird) und durch den Druck auf die Wurzeln und Zweige der Pfortader, welcher durch die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln, sowie bei den Bewegungen des Magens und Darmkanals zustande kommt. Eine solche kräftige Unterstützung des Blutlaufs ist nun aber gerade beim Pfortaderblutlaufe sehr nötig und nötiger als bei anderen Blutströmungen, weil das Pfortaderblut, welches doch schon aus einem engen Haargefäßnetze (der Milz und Bauchspeicheldrüse, des Magens und Darmes) kommt, nochmals, innerhalb der Leber, ein enges Haargefäßnetz zu passieren hat, weil ferner dieses Blut selbst schwerflüssiger als anderes Blut ist und weil dasselbe in den meisten (nebenbei noch klappenlosen) Pfortaderzweigen seiner Schwere entgegen im Bauche zur Leber aufsteigen muß. Wenn demnach bei diesem schwierigen Blutlaufe die Bewegungsmittel desselben unvollkommen in Anwendung kommen oder Hindernisse diesem Blutstrome entgegentreten, dann muß sich das Blut natürlich sehr leicht in den Zweigen, Wurzeln und Haarröhrchen anhäufen können, welche ihr Blut in die Pfortader schicken, also in den Gefäßen des Magens, Darmkanales (Mastdarmes), der Milz und der Bauchspeicheldrüse. Solche Anhäufungen führen nun den Namen Pfortader-Stockungen oder -Anschoppungen und finden sich gewöhnlich zuerst und am häufigsten am abhängigsten Teile des Pfortadersystems; dieser wird aber von den Hämorrhoidalblutadern des Mastdarmes gebildet.

Die Blutstockungen im Pfortadersysteme müssen nun, wie leicht ersichtlich, ihre Wirkungen teils in den Organen äußern, von welchen das Blut nach der Pfortader hin abfließt, also vorzugsweise im Magen und Darmkanale, teils in der Leber selbst, wo die Blutreinigung und Gallenbildung eine Störung erleiden muß. Daß aber Pfortaderstockungen so häufig vorkommen, hat seinen Grund in der jetzigen Lebensweise der meisten Menschen, in geschwächter Herzthätigkeit, kraftloser Gefäßwand, oberflächlichem Atmen, schlaffer und unthätiger Bauchmuskulatur, Trägheit der Magen- und Darmbewegung, Beengung des Unterleibes und abnormer Dickflüssigkeit des Pfortaderblutes. Das allzu wenige Trinken ist besonders bei den Frauen der Grund der Schwerflüssigkeit des Pfortaderblutes; auch tragen bei ihnen das Schnürleibchen und Unterrocksbänder (s. S. 447) viel zur Störung des Pfortaderblutlaufes bei. Am gewöhnlichsten kommt aber die Beengung des Unterleibes durch anhaltendes Krummsitzen, überhaupt bei sitzender Lebensweise zustande, während die Schwäche in der Muskulatur des Herzens, des Atmungsapparates, der Bauchwand und des Darmkanales ihr Entstehen verdankt: mangelhafter Körperbewegung, anstrengenden geistigen Arbeiten, niederdrückenden Gemütseinflüssen, zu häufigem Genusse erhitzender und erregender Speisen und Getränke, geschlechtlichen Ausschweifungen, allzu reichlicher und zu stark nährender, schwerverdaulicher oder zu fettreicher Kost, dem Mißbrauche der Abführmittel und Klystiere. Gewöhnlich tragen mehrere dieser Ursachen zusammen die Schuld an den Unterleibsbeschwerden; vorzüglich ist es die sitzende Lebensweise bei geistiger Arbeit, bei mangelhafter Bewegung im Freien, bei nahrhaften Speisen und spirituösen Getränken, welchen der Hypochonder und Staatshämorrhoidarius ihre Leiden, die meisten Bäder ihre Gäste verdanken.

Vermieden und gehoben können aber die Unterleibsbeschwerden gar leicht dadurch werden, daß man den Pfortaderblutlauf in Ordnung hält oder bringt. Dies läßt sich aber dadurch ermöglichen, daß man die Kräfte, von denen der Blutlauf im Unterleibe und durch die Leber abhängig ist, also die Herzthätigkeit, die Atmungs-, Bauch- und Darmbewegungen, gehörig unterstützt und

bethätigt. Und sonach würde gegen Unterleibsbeschwerden folgendes naturgemäße Rezept zu verschreiben sein: zweckmäßige Bewegung und kräftiges Atmen, besonders im Freien, Mäßigkeit und Einfachheit im Essen und Trinken, reichlicher Genuß von Wasser, den Bauch nicht einengende Kleidung oder Sitzweise und Vermeidung geistiger und geschlechtlicher Anstrengungen. In welcher Apotheke läßt sich dieses Rezept aber am besten machen? In Gottes schöner Naturapotheke! und darum nützen auch die Bäder so viel, nicht aber der paar Salze ihres Quellwassers wegen. Es ist deshalb jedem, der nicht für gewöhnlich die angedeutete Lebensweise führen kann oder will, anzuraten, so oft als möglich auf einige Zeit seine Berufsgeschäfte zu verlassen und sich in einer schönen, gesunden Gegend, in irgend einem ihm zusagenden Bade, bei einfacher, nahrhafter Kost ordentlich mit Bewegen, Atmen, Baden und Wassertrinken zu beschäftigen. Wem dies seine Mittel nicht erlauben, der erreicht zu Hause dasselbe Ziel, am besten bei leichtverdaulicher, reizloser Nahrung und erheiternder Umgebung, durch zweckmäßige Bewegungen (Turnen, Radfahren, Kegeln, Holzsägen, Gartenarbeiten u. dergl.), durch kräftiges Ein- und Ausatmen im Freien, reichliches Wassertrinken, zeitweiliges Kneten, Drücken und Pochen des Bauches und durch Eröffnung des Leibes mittels einfacher warmer Wasserklystiere bei Verstopfung. Eindringlich zu warnen ist vor dem häufigen Gebrauche stark purgierender (drastischer) Mittel, wie Morrisonscher, Brandtscher oder Schweizer Pillen u. dergl., weil diese den Magen und Dünndarm geradezu ruinieren.

Die **Hämorrhoiden** (goldene Ader) bestehen in sackförmigen Erweiterungen der Mastdarmblutadern und der benachbarten Venen (der Harnblase und inneren Geschlechtsteile). Man pflegt sie fließende Hämorrhoiden zu nennen, wenn infolge von Zerreißung dieser Gefäße Blut abfließt, dagegen blinde, wenn nur sackige, knotenartige Anschwellungen (Hämorrhoidal- oder Mastdarmknoten) ohne einen Abfluß vorhanden sind, und Schleimhämorrhoiden, sobald ein gleichzeitig vorhandener Katarrh der Mastdarmschleimhaut eine schleimig-eiterige Absonderung bedingt. Weiterhin unterscheidet man äußere Hämorrhoiden, wenn dieselben ihren Sitz außen an der Afteröffnung haben, und innere, wenn sie innerhalb des Mastdarms dicht oberhalb des Afterschließmuskels gelegen sind. Die Hämorrhoiden sind stets nur Erscheinungen von gehindertem Rückflusse des Venenblutes vom Mastdarme. Die gewöhnlichste Ursache ist die soeben beschriebene sog. Pfortaderstockung, doch können auch chronische Mastdarm-, Becken-, Leber-, Herz- und Lungenleiden dieselben erzeugen. Bei der Behandlung der Hämorrhoiden muß vor allem das Grundübel behoben werden; gegen die örtlichen Beschwerden sind neben öfteren kalten oder lauen Waschungen und Sitzbädern milde Salben (Vaseline), sowie unter Umständen Skarifikationen (Einschnitte) anzuwenden; zur Regelung der Ausleerungen sind lauwarme oder kalte Klystiere unerläßlich. Uebrigens dürfen die Hämorrhoidalknoten nicht zu sehr mißhandelt werden, weil sonst Entzündung der inneren Mastdarmblutader und der Pfortader mit Jauchevergiftung des Blutes (Abscessen in der Leber) eintreten könnte.

Blutungen aus dem After, Mastdarmblutungen, in der Regel beim Stuhlgange sichtbar, werden von manchen Aerzten sofort für Hämorrhoidalblutungen erklärt und ohne weitere Untersuchung des Afters und Mastdarmes als solche behandelt. Dies ist sehr gewissenlos, weil derartige Blutungen sehr häufig nicht aus Hämorrhoiden, sondern aus Entartungen (Geschwüren, Polypen u. dergl.) der Mastdarmschleimhaut stammen und durch eine örtliche Behandlung radikal kuriert werden können. Sind die Hämorrhoidalblutungen sehr reichlich und häufiger wiederkehrend, geht das Blut beim Stuhlgang in einem spritzenden Strahle ab und wird durch die Blutung chronische Blutarmut hervorgerufen, so ist eine sachverständige operative Behandlung durchaus erforderlich. Selbstverständlich müssen alle Kranken, welche an Mastdarmblutungen leiden, ein sehr vorsichtiges diätetisches Verhalten beobachten; sie sollen sich vor allen allzu nahrhaften und erhitzenden Speisen und Getränken (schweren Bieren und Weinen, Thee und Kaffee, fetten, schwerverdaulichen und stark gewürzten Nahrungsmitteln) hüten und sich an eine vorwiegend vegetabilische Kost halten, sich fleißige Körperbewegung machen und reichlich Wasser trinken; auch zeitweilige Milch-, Molken-, Obst- und Traubenkuren bekommen ihnen gut. Nachteilig wirkt das Schlafen in warmen Federbetten, sowie das Sitzen auf Polsterstühlen. Für regelmäßige Leibes-

öffnung ist durch kalte Klystiere oder zeitweilig gegebene milde Abführmittel (Tamarindenmus, Ricinusöl, gebrannte Magnesia, Bitterwasser) unter allen Umständen Sorge zu tragen.

Jeder **Afterschmerz** beim Stuhlgange verlangt die genaueste örtliche Untersuchung. — Alle beim Stuhlgange aus dem After sich hervordrängenden Geschwülste muß man sofort nach der Kotentleerung vermittelst eines feuchten Schwämmchens oder des eingeölten Fingers wieder in den Mastdarm zurückbringen, weil sie sonst durch den Afterschließmuskel eingeschnürt und dadurch größer, schmerzhafter und blutreicher, entzündet werden können. Dies gilt besonders von dem Mastdarmvorfall, dem Heraustreten von Mastdarmschleimhaut aus dem After, das in den höheren Graden eine operative Behandlung erheischt. Die Mastdarmfistel (ein durch Absceßbildung entstandener Eitergang zwischen der Haut am After und der Mastdarmhöhle) erfordert fleißige Ausspritzungen mit Terpentinöl oder anderen desinfizierenden Flüssigkeiten und, wenn dies nicht hilft, operatives Einschreiten.

d) Krankheiten des Bauchfells.

Das Bauchfell, welches als dünne, feuchte, seröse Haut die innere Oberfläche der Bauchhöhle und die meisten darin gelegenen Organe überzieht und so die letzteren teils in ihrer Lage befestigt, teils aber auch denselben einen gewissen für ihre Funktionen erforderlichen Grad von Beweglichkeit gewährt (s. S. 216), erkrankt nur sehr selten für sich allein (infolge von Erkältung); dagegen ist es gegen alle äußeren Schädlichkeiten (Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes) und gegen Entzündungen benachbarter Organe außerordentlich empfindlich und kann durch das Eindringen mikroskopischer Fäulniserreger (durch Wunden oder Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) der Sitz lebensgefährlicher Entzündungen werden. Da das Bauchfell außerordentlich zahlreiche feinste Empfindungsnerven enthält, so sind seine meisten Affektionen sehr schmerzhaft, und es mögen aus diesem Anlaß einige allgemeine Bemerkungen über die am Leib vorkommenden Schmerzen hier Platz finden.

Bei **Leibschmerzen** muß, zumal wenn sie heftig und wohl gar mit Stuhlverstopfung verbunden sind, sofort an einen Bruchschaden (s. S. 607) gedacht werden, und man muß den Arzt, wenn er es nicht von selbst thut, zur genauen Untersuchung derjenigen (unteren) Bauchgegenden veranlassen, in welchen Brüche vorzukommen pflegen. Es ist ferner gleich auch noch an Vergiftung (s. S. 611) zu denken, zumal wenn heftiges Erbrechen dabei stattfindet; ebenso bei weiblichen Personen im zeugungsfähigen Alter an Schwangerschaft. Wird der Leibschmerz durch Druck auf den (gewöhnlich angeschwollenen) Bauch vermehrt, dann ist wahrscheinlich das Bauchfell entzündet, und hier müssen bei ganz ruhiger Lage im Bette durchaus die unten näher anzugebenden Verhaltungsmaßregeln strenge befolgt werden. Auch wenn bei dem Weibe sich vor und während der Periode heftige Unterleibsschmerzen einfinden, ist immer an eine entzündliche Affektion des Bauchfells zu denken. Eine schlimme Stelle am Bauche ist rechts unten, wo im Inneren der Blinddarm (s. S. 215) liegt. Schmerzt diese Stelle, und ist kein Bruchschaden vorhanden, dann liegt gewöhnlich eine Blinddarmentzündung zu Grunde (s. S. 715). Schmerzen in der Lebergegend (rechts oben) rühren gar nicht selten von enger Kleidung, besonders von Unterrocks-

bändern her (siehe unten S. 724). Herumziehende Kolikschmerzen (im Dickdarme), mit Durchfall oder Verstopfung, verlangen warme schleimige Klystiere und warme Ueberschläge auf den Bauch (s. oben S. 711). Ueber Schmerzen in der Magengegend siehe S. 707.

Zu den wichtigsten Bauchfellaffektionen zählen:

34. Die **Bauchfell- oder Unterleibsentzündung** (Peritonitis), eine außerordentlich schmerzhafte und meistens auch sehr gefährliche Krankheit, welche jedoch glücklicherweise bei vorher ganz gesunden Menschen nur sehr selten (infolge von Erkältung) vorkommt, sondern vorwiegend durch Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes, durch Fortpflanzung entzündlicher und geschwüriger Prozesse von manchen Unterleibsorganen (Magen, Darm, weiblichen Geschlechtsorganen, Leber, Milz, eingeklemmten Brüchen u. dergl.) auf das Bauchfell, sowie durch das Eindringen von Luft, Darminhalt und anderen fremdartigen Stoffen in die Bauchhöhle (z. B. bei Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) veranlaßt wird. Die im Wochenbett auftretende Bauchfellentzündung geht von der verletzten Gebärmutterschleimhaut aus (siehe später unter Kindbettfieber). Der Verlauf der akuten Bauchfellentzündung ist in den meisten Fällen ein sehr rascher, und zwar ist der tödliche Ausgang nicht selten; aber auch bei eintretender Genesung bleiben oft genug durch teilweise Verwachsungen der Baucheingeweide untereinander lebenslängliche Beschwerden (Verdauungsbeschwerden, Ernährungsstörungen u. dergl.) zurück, weshalb die Krankheit gleich von Haus aus ernst zu nehmen und mit gehöriger Fürsorge zu behandeln ist. Die Unterleibsentzündung beginnt in den meisten Fällen mit Frost, mehr oder minder hohem Fieber und mit heftigen, selbst durch den leisesten Druck außerordentlich gesteigerten Schmerzen an einer bestimmten Stelle oder über dem ganzen Unterleib; dazu gesellen sich hochgradige Auftreibung des Leibes, heftiger Durst, Uebelkeit und öfteres Erbrechen von galliger oder grasgrüner Flüssigkeit, hartnäckige Stuhlverstopfung und durch das Hinaufdrängen des Zwerchfells (infolge der übermäßigen Gasansammlung im Darm) Beklemmung, Angstgefühl und Atemnot. Mitunter besteht ein unaufhörlicher Drang zum Urinieren, obwohl die Blase leer ist. Unter Zunahme dieser Symptome kann, oft schon nach drei bis vier Tagen, der Tod erfolgen; bei günstiger Wendung nehmen das Fieber und das Erbrechen, die Schmerzhaftigkeit und Auftreibung des Leibes allmählich ab, die Stuhlentleerungen werden wieder regelmäßig, der Schlaf kehrt wieder zurück. Aber auch bei günstigem Verlauf erholen sich die Kranken nur sehr langsam und bedürfen noch längere Zeit der größten Schonung und Abwartung.

Die Behandlung, welche durchaus dem Arzte zu überlassen ist, erfordert vor allem ruhige Rückenlage im Bett, häufige kalte Umschläge oder Eisbeutel auf den Leib und möglichste Beschränkung der Darmbewegungen durch knappste Diät und Opiumpräparate; gegen das Erbrechen und den quälenden Durst Eispillen; wird die Kälte nicht vertragen, wie namentlich bei blutarmen Kranken und im späteren Verlaufe, so sind feuchtwarme Umschläge anzuwenden. Auch sind in den späteren Stadien der Krankheit warme Bäder von entschiedenem Nutzen. Gegen die Verstopfung ist nicht anzukämpfen, am allerwenigsten mit Abführmitteln; erst mit dem Ablauf der Entzündung sind Klystiere von lauwarmem Wasser gestattet. Während der Genesung ist die Diät auf das strengste zu überwachen; nur durchaus leicht verdauliche, aber nahrhafte Speisen dürfen genossen werden; kräftige Fleischbrühsuppen, Milch, weichgekochte Eier, gebratenes Fleisch und guter alter Wein sind für solche Rekonvalescenten am meisten geeignet.

35. Die **Bauchwassersucht** (Ascites), die krankhafte Ansammlung wässeriger Flüssigkeit in der Bauchhöhle, ist niemals eine eigenartige für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann. Sie findet sich entweder als Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht, wie sie im Verlauf von Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheiten oder bei großer Eiweißverarmung des Blutes vorkommt, oder die Wasseransammlung ist nur auf die Bauchhöhle beschränkt und entsteht in diesem Fall durch Hindernisse der Blutströmung im Pfortadergebiete (Leberkrankheiten oder Geschwülste im Unterleib, welche die Pfortader zusammendrücken), wodurch das Blutwasser zum

Austritt in die Bauchhöhle gezwungen wird — oder infolge von chronischer Entzündung und gewissen Entartungen des Bauchfells. Die Menge der angesammelten Flüssigkeit ist bisweilen eine ganz enorme (10 bis 20 Liter und mehr betragend). Man erkennt die Bauchwassersucht durch eine schon äußerlich wahrnehmbare, oft hochgradige Aufschwellung und Ausdehnung des Unterleibes, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und meist, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein eigentümliches Schwappen (Fluktuation) fühlen läßt. Die Kranken haben das Gefühl von Vollsein und Schwere im Unterleib, und durch den Druck, den die Brust- und Baucheingeweide erfahren, kommt es zu Behinderung des Atmens, Beängstigung, Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und anderen Beschwerden. Die Behandlung muß sich durchaus nach der vorliegenden Grundkrankheit richten und besteht im Allgemeinen in dem Bestreben, durch Anregung der Harnabsonderung oder durch starke wässerige Stuhlentleerungen oder durch methodische Schwitzkuren das angesammelte Wasser aus der Bauchhöhle zu entfernen. Gelingt dies nicht, so versucht man bei hochgradigen Beschwerden durch den Bauchstich (Einstechen eines Troikars in die Bauchhöhle und Ablassen der angesammelten Flüssigkeit) dem Kranken Erleichterung zu verschaffen; freilich hilft dies gewöhnlich nur vorübergehend, da die entleerte Flüssigkeit in der Regel durch einen neuen Erguß bald wieder ersetzt wird.

e) Krankheiten der Leber und der Gallenwege.

Als „Leberkranke" werden eine Menge Menschen bezeichnet, deren Leber ganz gesund ist, bloß weil sie etwas brünetten Teint oder gelbe Flecke in der Haut haben. Viele Ungezogenheiten, wie Zornig-, Aergerlich-, Mürrisch-, Weinerlich-, Hypochondrisch- und Melancholischsein, werden ganz ohne Grund einem Leiden der Leber zugeschrieben; kurz, dieses Organ, mit dessen Hilfe sich das Blut reinigt (durch Ausscheidung der alten Blutkörperchen (s. S. 216), erkrankt in seinem Gewebe gar nicht so häufig, wie die meisten Laien meinen. Nur der Pfortaderblutlauf durch die Leber wird häufig verlangsamt und erschwert, und gerade diese sog. Pfortaderstockungen (s. oben S. 718), die Blutüberfüllung oder Anschoppung der Leber sind es, welche der armen Leber vorzugsweise ein so schlechtes Renommee bei aller ihrer Unschuld verschafft haben. Wo immer die Leber selbst eine bedeutende Erkrankung erleidet, da ist diese in der Regel von einem anderen schon vorhandenen und weit wichtigeren Leiden veranlaßt worden, und zwar entweder von einer örtlichen (besonders einer organischen Herz- und Lungen-) oder einer allgemeinen (Blut-)Krankheit. Auch bringen die meisten Leberaffektionen nur wenig auffällige und beschwerliche Krankheitserscheinungen mit sich; am häufigsten finden sich das Gefühl von Druck und Vollsein oder selbst Schmerzen in der Lebergegend, Beklemmung und Verdauungsbeschwerden, öfters auch Gelbsucht. Daß übrigens die Leberkrankheiten vom Arzt nur durch eine genaue Untersuchung (Beklopfen und Befühlen) der Lebergegend erkannt werden können, braucht wohl nicht erst besonders betont zu werden. Unter den Krankheiten der großen Gallenwege (die sich zum größten Teil gar nicht innerhalb der Leber befinden, sondern nur der unteren Fläche dieser anliegen) werden diejenigen am störendsten und auffälligsten, die mit einer Verengerung und Verstopfung dieser Gänge einhergehen (wie der Katarrh und die Gallensteine), weil dadurch die Ausfuhr der in der Leber bereiteten Galle teilweise oder gänzlich gehemmt ist, diese nun als solche in das Leberblut und von hier aus in die allgemeine Blutmasse aufgenommen wird und so Gelbsucht erzeugt.

Die wichtigsten Krankheiten der Leber und der Gallenwege sind:

1. Die **Leberanschoppung**, Blutüberfüllung oder Hyperämie der Leber, die übermäßige Anhäufung und Anstauung von Blut in der Leber und die dadurch bedingte Anschwellung und Vergrößerung derselben, entsteht entweder durch Erschwerung des Blutabflusses aus der Leber, wie das besonders im Verlaufe mancher Herz- und Lungenkrankheiten geschieht, oder durch einen gesteigerten Blutzufluß (Kongestion) zur Leber. Diese letztere Form der Leberanschoppung findet sich namentlich bei Personen, welche gern den Freuden der Tafel huldigen, dabei aber eine sitzende Lebensweise mit zu geringer körperlicher Bewegung führen, ferner nach dem gewohnheitsmäßigen Mißbrauch von scharfen Gewürzen (Pfeffer, Senf u. a.), von Kaffee und vor allem von Alkohol, sowie unter gewissen klimatischen Verhältnissen (längerer Aufenthalt unter den Tropen). Geringere Grade der Leberhyperämie machen oft keine besonderen Beschwerden; bei höheren Graden, bei denen man die Vergrößerung der Leber deutlich fühlen kann, klagen die Kranken über ein unangenehmes Gefühl von Druck und Vollsein, wohl auch über Schmerzen in der Lebergegend, über Verdauungsbeschwerden, unregelmäßigen Stuhlgang, Hämorrhoiden, hypochondrische Verstimmung u. dergl.; mitunter ist auch eine leicht gelbliche Verfärbung der Haut vorhanden. Behandlung: zweckmäßige Aenderung der Lebensweise, milde reizlose Diät, ausgiebige Körperbewegung im Freien und gehörige Regulierung des Stuhlgangs (Molken- und Traubenkuren, Bitterwasser, Trinkkuren in Karlsbad, Marienbad oder Kissingen).

2. Die **Entzündung des Leberüberzuges** (Perihepatitis), welcher als eine Portion des Bauchfelles ununterbrochen mit dem Ueberzuge der benachbarten Baucheingeweide zusammenhängt, tritt am häufigsten nach Schlag, Stoß und Druck (vom Schnürleib, Unterrocksbande, Leisten beim Schumacher u. s. w.) auf und ist also keine eigentliche Leber-, sondern eine teilweise Bauchfellentzündung. Sie macht stechende Schmerzen in der Lebergegend, die beim Druck, Tiefatmen, Niesen, Husten und Bauchpressen heftiger werden und sich auch ohne Arzt und Arzneimittel (auch ohne Blutegel) am schnellsten bei Bettruhe und Prießnitzschen Umschlägen (s. S. 581) verlieren. Daß gewöhnlich nach solcher Entzündung zeitlebens eine Verdickung des Leberüberzuges oder Verwachsung der Leber mit einem Nachbarteile zurückbleibt, hat gar nichts oder wenigstens nicht viel zu sagen, läßt sich übrigens auch nicht ändern, ja ist sogar in manchen Fällen von Vorteil.

3. Die **akute** oder **eiterige Leberentzündung** (Hepatitis), eine in den Tropenländern nicht seltene Krankheit, welche gewöhnlich zur Bildung von erbsen- bis hühnereigroßen Eiterherden (Leberabscessen) führt und entweder durch mechanische Verletzungen (Druck, Stoß, Schlag auf die Lebergegend) oder durch grobe diätetische Verstöße, namentlich durch Mißbrauch spirituöser Getränke und scharfer, fetter, gewürzter Speisen hervorgerufen wird. Auch können die in den heißen Ländern so häufigen, durch schwere Ruhranfälle entstehenden Darmverschwärungen das Auftreten von Leberabscessen zur Folge haben. Die Krankheit gibt sich durch hohes Fieber und Schüttelfröste, heftige, nach der rechten Schulter ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend, Auftreten einer anfangs härteren, später schwappenden, sehr schmerzhaften Geschwulst in der Lebergegend, oft auch durch Gelbsucht zu erkennen und endet entweder tödlich infolge hochgradiger Erschöpfung des Kranken, oder es erfolgt nach meist monatelanger Dauer Durchbruch des Eiters nach der äußeren Haut oder dem Darm zu und damit Genesung. Behandlung: in den ersten Stadien kalte, in den späteren warme Umschläge auf die Lebergegend, milde Abführmittel (Klystiere, Ricinusöl), leicht verdauliche Diät; gegen die Frostanfälle Chinin, gegen die Erschöpfung nahrhafte Kost, Eisenpräparate und Wein; läßt sich die Stelle des Abscesses rechtzeitig bestimmen, so muß derselbe geöffnet werden. Bei chronischem Verlaufe empfiehlt sich durchaus ein Klimawechsel.

4. Die **Säufer-** oder **Schnapszweckenleber** (Lebercirrhose, granulierte Leber, chronische fibröse oder interstitielle Leberentzündung) ist eine eigenartige, schleichend verlaufende Entzündung der Leber, welche sich nur bei Gewohnheitstrinkern vorfindet und die Eigentümlichkeit darbietet, daß durch die anhaltende und übermäßige Einwirkung des Alkohols eine auffallende Bindegewebswucherung zwischen den Leberzellen stattfindet, infolge deren die letzteren zum großen

Teil zu Grunde gehen, die ganze Leber schließlich einschrumpft, kleiner wird, auf ihrer Oberfläche unzählige körnige oder warzige (schuhzweckenartige) Hervorragungen zeigt und für ihre so wichtigen Funktionen nach und nach ganz untauglich wird. Die schließlichen Folgen dieser Leberentartung sind hochgradige Ernährungsstörungen, Milzschwellung, Abmagerung und Bauchwassersucht, infolge deren die Kranken gewöhnlich binnen ein bis zwei Jahren zu Grunde gehen. Die Krankheit, welche am häufigsten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre vorkommt, ist übrigens nur vermittelst der physikalischen Untersuchungsmethoden zu erkennen. Da sich gegen die Krankheit selbst nicht viel ausrichten läßt, so ist es von der größten Wichtigkeit, ihrer Entwickelung durch Mäßigkeit im Genuß alkoholischer Getränke vorzubeugen (s. S. 385).

5. Die **Fettleber**, bei welcher übermäßige Mengen von Fett im Inneren der Leberzellen abgelagert sind und die Leber um das Zwei- bis Dreifache ihres normalen Umfanges vergrößert ist, findet sich vorwiegend bei allgemeiner Fettleibigkeit, sowie bei chronischem Alkoholmißbrauch; die Beschwerden, welche sie verursachen kann, bestehen in einem Gefühl von Druck und Vollsein in der Lebergegend, hypochondrischer Gemütsverstimmung, Beklemmung, Kurzatmigkeit und mancherlei Verdauungsbeschwerden (Aufstoßen, Appetitlosigkeit, Stuhlträgheit u. dergl.), welche durch Verminderung der Gallenabsonderung bedingt sind. Zu ihrer Beseitigung sind eine strenge Regelung der Diät (Verbot aller alkoholischen Getränke, fetter und stärkemehlreicher Speisen, daher: mageres Fleisch, Obst und Gemüse, reichliches Wassertrinken) sowie angemessene körperliche Bewegung und Beschäftigung (fleißiges Spazierengehen sowie das Verbot des Nachmittagsschlafs, wie überhaupt des zu langen Schlafens) ganz unerläßlich (siehe unter Fettsucht).

6. Bei der **Speckleber** (Amyloid- oder Speckentartung der Leber) ist das Lebergewebe in eine eigentümliche mattglänzende durchscheinende derbe Substanz umgewandelt, welche den Namen Amyloid erhielt, weil sie sich, ähnlich wie das Stärkemehl oder Amylum, mit Jodlösung rot färbt; gewöhnlich ist damit auch eine ähnliche Entartung der Milz (Speck- oder Sagomilz) und der Nieren (Speckniere) verbunden. Die Amyloidentartung (auch Wachsentartung genannt) der Organe entsteht meist infolge von langwierigen Knocheneiterungen, syphilitischen Verschwärungen oder chronischer Lungentuberkulose und führt in der Regel rasch zu allgemeiner Blutarmut, Eiweißharnen und Wassersucht. Die Behandlung muß gegen das Grundleiden gerichtet sein und für gehörige Kräftigung des Körpers sorgen.

7. Der **akute gelbe Leberschwund** (Leberatrophie) ist eine sehr eigentümliche, glücklicherweise nur selten vorkommende Leberkrankheit, bei welcher es unter Verfettung, Zerfall und schneller Resorption der Leberzellen zu einer akuten Verkleinerung und teilweisem Schwunde der Leber kommt. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man die Leberzellen entweder ganz untergegangen oder in ihrem Inneren mit größeren oder kleineren Fetttröpfchen erfüllt. Die Ursache der rätselhaften Krankheit, welche sich häufiger bei Frauen (besonders während der Schwangerschaft) als bei Männern findet und mitunter im Anschluß an starke Gemütsbewegungen sich entwickelt, sind noch ganz unbekannt. Das Leiden beginnt meist mit Appetitlosigkeit, Brechneigung, mäßiger Gelbsucht und Leberschmerzen, wozu sich gewöhnlich sehr bald heftige Kopfschmerzen, große Aufregung und Delirien, Muskelzuckungen, Krämpfe und schließlich tiefe Betäubung gesellen. Der akute Leberschwund führt fast immer, oft schon nach wenigen Tagen, zum Tode. Die Behandlung ist aussichtslos; von den meisten Aerzten werden starke Abführmittel empfohlen.

8. Der **Leberechinococcus** oder Hülsenwurm der Leber. Durch Verschlucken von Eiern des Hundebandwurms (s. S. 638) entwickeln sich gar nicht so selten in der Leber bald einzeln, bald in größerer Anzahl rundliche Wallnuß- bis Kindskopfgroße Blasen, welche mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt sind und auf ihrer Innenfläche eine Anzahl kleiner rundlicher Erhabenheiten, das sind vollkommen ausgebildete Bandwurmköpfchen, enthalten. Das fortgesetzte Wachstum dieser Blasen kann Entzündung und teilweise Zerstörung des Lebergewebes, Bauchfellentzündung, Abmagerung und chronisches Siechtum, ja selbst den Tod zur Folge haben; bisweilen erfolgt aber auch Spontanheilung, indem die Blasen in den Magen oder Darm oder

nach der Lunge zu durchbrechen und mit dem Stuhlgang entleert oder ausgehustet werden oder wohl auch durch die Bauchdecken nach außen vereitern. Bei größeren Echinococcusgeschwülsten der Leber ist eine operative Behandlung (durch Punktion oder Einschneiden oder Aetzen) rätlich. Vorbeugen kann man der Krankheit nur durch die Vermeidung eines allzu nahen und intimen Verkehrs mit Hunden (s. S. 639).

9. Die **Gelbsucht** (Icterus) ist nicht, wie die meisten Laien glauben, eine eigenartige, für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann und dadurch zustande kommt, daß die in der Leber fertiggebildete Galle infolge irgend eines mechanischen Hinderniſses nicht aus der Leber und der Gallenblase in den Zwölffingerdarm abfließen kann, sondern sich in den Gallenwegen anstaut, in das Blut übertritt und dadurch eine gelbliche Verfärbung der äußeren Haut und der Schleimhäute bewirkt. Am häufigsten kommt es zum Uebertritt von Gallenfarbstoffen in das Blut bei starker Schwellung oder Verschließung des Gallenausführungsganges; pflanzt ein Katarrh des Magens oder des Darmes infolge von Diätfehlern, Erkältungen oder Durchnässungen sich auf die Gallenwege fort, so schwillt die Schleimhaut der letzteren beträchtlich an, die Galle wird in der Gallenblase zurückgehalten, von den Blut- und Lymphgefäßen aufgesaugt und so in das Blut gebracht (d. i. die sog. katarrhalische Gelbsucht; ist stärkeres Fieber vorhanden, so spricht man wohl auch von Gallenfieber). Uebrigens kann Gelbsucht auch durch die Einklemmung von Gallensteinen in dem Gallenausführungsgang, durch Geschwülste, welche den letzteren von außen her zusammendrücken, sowie durch andere Ursachen hervorgerufen werden. Man pflegt diese Form der Gelbsucht, die dadurch entsteht, daß der Abfluß der Galle aus den Gallengängen und Leberzellen gehindert ist, als Resorptions- oder Lebericterus zu bezeichnen. In anderen, selteneren Fällen entsteht Gelbsucht ohne vorausgehende Gallenstauung dadurch, daß bei krankhafter Blutbereitung, bei fieberhaften Krankheiten und manchen Vergiftungen innerhalb der Blutgefäße eine Zersetzung der roten Blutkörperchen erfolgt und deren Farbstoff sich in Gallenfarbstoff verwandelt: d. i. der sog. Bluticterus. — Der Uebertritt der Gallenbestandteile in das Blut ruft eine Anzahl ganz charakteristischer Erscheinungen hervor. Zunächst tritt eine gelbliche, in schweren Fällen selbst dunkelgelbe Verfärbung der weißen Augenhaut, der sichtbaren Schleimhäute (Lippen, Gaumen, Augenbindehaut), der Nägel und zuletzt der ganzen äußeren Haut ein; der Urin sieht dunkelgelb bis tiefbraun, auch der Schweiß ist safrangallig gefärbt, dagegen fehlt der Gallenfarbstoff in dem Kot, welcher weißgrau aussieht, thonartig fest ist und aashaft riecht. Infolge des gehinderten Uebertrittes von Galle — die für die Verdauung ganz unerläßlich ist, s. S. 218 — in den Darmkanal ist der ganze Verdauungsprozeß schwer geschädigt; es bestehen große Appetitlosigkeit, bitterer Geschmack, dicker gelblicher Zungenbeleg, Uebelkeit, Magendrücken und anhaltender Widerwille gegen Fleisch- und Fettnahrung, und bei längerem Bestehen der Krankheit tritt gewöhnlich starke Abmagerung ein. Durch die Beimischung der Gallensäuren zum Blut werden weiterhin mancherlei nervöse Symptome hervorgerufen: Eingenommenheit des Kopfes, Mattigkeit und Schläfrigkeit, Schwindel und hypochondrische Gemütsverstimmung; viele Kranke werden auch durch ein unerträgliches Hautjucken belästigt; der Puls ist meist auffallend (bisweilen bis zu 40 Schlägen in der Minute) verlangsamt. Mitunter sieht der Kranke infolge der gelblichen Verfärbung des Lichtbrechungsapparates im Auge (s. S. 261) alle Gegenstände gelb (sog. Gelbsehen). Die Dauer der Gelbsucht beträgt bald nur einige Tage, bald mehrere Wochen und Monate, mitunter selbst Jahre. Die Behandlung erfordert vor allem ein sorgfältiges diätetisches Verhalten. Gelbsüchtige müssen sich durchaus vor körperlichen Anstrengungen, Gemütsaufregungen, angestrengter geistiger Thätigkeit und vor Erkältungen in acht nehmen und nur eine leicht verdauliche, nahrhafte Kost (kräftige Fleischbrühen, Milch, mageres Fleisch, kalten Braten, Gemüse, geschmortes Obst — keinerlei fette Nahrungsmittel) genießen, reichlich Wasser (warmes Sodawasser) trinken und öfters ein warmes Bad nehmen. Gegen die Verstopfung sind erweichende Klystiere oder milde Abführmittel (Karlsbader Salz, ein bis zwei Theelöffel in einer Tasse warmen Wassers gelöst früh nüchtern zu neh-

men, Rhabarber, Sennesblätter), gegen das lästige Hautjucken Waschungen mit verdünntem Essig, ausgepreßtem Citronensaft oder warme Bäder anzuwenden. — Die Gelbsucht der Neugeborenen bedarf keiner besonderen Behandlung, da sie gewöhnlich schon nach wenigen Tagen von selbst verschwindet.

10. **Gallensteine** bilden sich als rundliche oder eiförmige oder kantige Konkremente von der Größe einer Erbse bis zu der einer Wallnuß und darüber durch Niederschläge aus der angestauten Galle teils in den Gallengängen, teils in der Gallenblase, und kommen viel häufiger bei Frauen wie bei Männern vor. Ueber die Ursache ihrer Entstehung sind unsere Kenntnisse noch mangelhaft — ob, wie einige wollen, die sitzende Lebensweise oder reichliche Fleischkost und Spirituosengenuß die Gallensteinbildung befördern, ist noch unerwiesen. Bei Frauen muß das übermäßige Schnüren als eine häufige Ursache der Gallensteinbildung angeklagt werden; durch übertriebenes Schnüren kommt es leicht zur Absperrung der Gallenwege, zu mangelhafter Entleerung der Galle und zur Bildung körniger Niederschläge in derselben, die dann leicht zu größeren Steinbildungen heranwachsen. Beschwerden machen die Gallensteine nur, wenn sich ein größerer Stein im sog. Gallengang (s. S. 217) einklemmt, wodurch ganz plötzlich (meist einige Stunden nach der Mahlzeit) äußerst heftige, kolikartige, nach allen Richtungen ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend (sog. **Gallensteinkolik**), Uebelkeit und Erbrechen hervorgerufen werden; dabei werden die Kranken kühl, bleich und entstellt, verfallen in große Angst und Atemnot, ja selbst in Ohnmacht, bis nach einigen Stunden oder im Laufe der nächsten Tage (seltener Wochen) die Schmerzen nachlassen und mit dem Austritt des Gallensteins nach dem Zwölffingerdarm oder seinem Zurücktreten in die Gallenblase vollkommenes Wohlbefinden zurückkehrt. Häufig stellt sich während eines solchen Anfalls eine leichte, bald vorübergehende Gelbsucht ein. Da in der Regel mehrere oder selbst zahlreiche Steine in der Gallenblase vorhanden sind, so pflegen sich solche Anfälle von Gallensteinkolik von Zeit zu Zeit, bald in größeren, bald in geringeren Zwischenräumen zu wiederholen. Die Behandlung bestehe während eines Anfalls in ununterbrochenen warmen Breiumschlägen auf die Lebergegend oder warmen Vollbädern, Darreichen von schmerzstillenden Mitteln (Opium, Morphium, Chloroform); gegen das Erbrechen Eispillen; bei raschem Kräfteverfall starker Kaffee, Wein, Einwickelung in erwärmte wollene Decken und Frottieren des Körpers; nach dem Anfall Klystiere oder Ricinusöl. Zur Vorbeugung der Wiederkehr von Kolikanfällen dienen längere Trinkkuren mit alkalischen Mineralwässern (Karlsbad, Vichy, Marienbad), durch welche wahrscheinlich die Galle verdünnt und vermehrt wird und so die Gallensteine leichter mechanisch weggeschwemmt werden. Die Diät des Gallensteinkranken sei durchaus leicht verdaulich, frei von fetten Nahrungsmitteln und starken Spirituosen (ganz zu verbieten sind: Eier, Käse, Fische, Krebse, Austern, Champagner, starke Liqueure, künstliche kohlensaure Wässer; zu empfehlen ist der reichliche Genuß von Obst, besonders Traubenkuren und Gemüse). Angemessene Bewegung und gehörige Regelung des Stuhlgangs sind durchaus erforderlich.

11. Die **Entzündung der Pfortader** (Pylephlebitis) entsteht fast immer nur im Anschluß an eine eiterige Entzündung in der Nachbarschaft (Magen, Darm, Milz, Leber), hemmt durch Gerinnselbildung und Verstopfung der Ader den Blutabfluß aus der Pfortader oder hebt ihn ganz auf und endet unter hohem Fieber und Schüttelfrösten stets tödlich.

f) Krankheiten der Milz.

Die Milz, deren Funktionen hauptsächlich in der Bildung neuer Blutkörperchen zu bestehen scheint (s. S. 168), erkrankt nur selten für sich allein, wird aber häufig bei Erkrankungen verschiedener Organe, besonders des Herzens und der Leber, sowie bei gewissen Allgemeinleiden (Nervenfieber, Wechselfieber, Pocken, Milzbrand u. a.) in Mitleidenschaft gezogen. Bekannt ist auch dem Laien das sog. Milz- oder Seitenstechen, das nach heftigen Anstrengungen, starkem Laufen oder bei Stuhlträgheit und Pausieren

gewohnter Blutentleerungen sich einstellt und auf Blutüberfüllung der Milz beruht; bei starkem Stechen erweisen sich leichte Abführmittel und Prießnitzsche Umschläge auf die Milzgegend (links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen) nützlich. Die im Verlauf des Typhus und verwandter Infektionskrankheiten auftretende Milzschwellung pflegt mit Ablauf der Grundkrankheit ohne weitere Folgen sich wieder zu verlieren, während das Wechselfieber, wenn es nicht rechtzeitig durch Chinin und Klimawechsel geheilt wurde, leicht chronische Milzschwellung zurückläßt. Bei der Amyloid- oder Speckentartung findet sich die Milz von zahlreichen grauen durchscheinenden, gekochtem Sago ähnlichen Knötchen durchsetzt (sog. Speck- oder Sagomilz); gewöhnlich ist damit eine ähnliche Entartung der Leber und der Nieren verbunden (siehe Speckleber, S. 725).

1. Die **chronische Milzschwellung**, durch welche die Milz eine sehr beträchtliche Vergrößerung und Gewichtszunahme (bis zu zwanzig Pfund und darüber) erfahren kann, so daß sie nicht selten die ganze linke Hälfte der Bauchhöhle ausfüllt, ist meist Folge einer länger einwirkenden Malariainfektion (s. S. 665) und von mancherlei Beschwerden (Gefühl von Druck und Vollsein links oben in der Bauchhöhle, Beklemmung, Atmungsbeschwerden u. dergl.) begleitet. Bei hochgradiger Vergrößerung der Milz haben die Kranken eine blasse, fahle Gesichtsfarbe, bleiche Schleimhäute, leiden häufig an Blutungen, besonders Nasenbluten, und werden schließlich nicht selten wassersüchtig. Die Behandlung erfordert längere Anwendung des Chinins, kräftige, leicht verdauliche Kost, kalte Umschläge oder Douchen auf die Milzgegend und die möglichst frühzeitige Uebersiedelung in eine malariafreie Gegend.

2. Die **Weißblütigkeit** (Leukämie) ist eine ganz eigentümliche, nicht eben häufige Krankheit, welche auf einer auffallenden Vermehrung der weißen Blutkörperchen beruht und durch eine krankhafte Vergrößerung und Entartung der Milz, häufig auch der Lymphdrüsen und des Knochenmarks (s. S. 169) zustande kommt. Während normales Blut auf 350 rote Blutkörperchen 1 weißes enthält, verändert sich dieses Verhältnis bei der Leukämie in 50:1 bis 10:1, ja selbst in 3:1. Wodurch diese Entartung hervorgerufen wird, ist noch völlig unbekannt; das männliche Geschlecht wird etwas häufiger als das weibliche von der Krankheit befallen. Die Leukämie giebt sich zuerst durch Schwellung des Leibes, Gefühl von Druck und Vollsein in der Gegend der linken unteren Rippen, Drüsenanschwellungen am Hals, in der Achselhöhle und Schenkelbeuge und durch zunehmendes schleichendes Siechtum (fahle, wachsbleiche Hautfarbe, Abmagerung) zu erkennen; durch die Verminderung der roten Blutkörperchen kommt es gewöhnlich bald zu Schweratmigkeit, beschleunigtem Atmen, Blutungen, wassersüchtigen Anschwellungen und Erschöpfung. Eine Krankheit mit ähnlichen Symptomen, bei welcher aber die weißen Blutkörperchen nicht vermehrt sind, wird als Pseudoleukämie (Hodgkin'sche Krankheit, Adenie oder malignes Lymphom) unterschieden. Die Leukämie, welche übrigens nur durch die mikroskopische Untersuchung des Blutes sicher zu erkennen ist, nimmt meist einen langwierigen Verlauf und kann sich über Jahre erstrecken. Hinsichtlich der Behandlung beschränke man sich auf eine nahrhafte, leichte Kost, zweckmäßigen Aufenthalt in freier Luft, kalte Douchen auf die Milzgegend und Abhaltung von Schädlichkeiten jedweder Art.

X. Krankheiten im Harnapparate.

Die Harnwerkzeuge (s. S. 220) — zu denen die beiden Nieren mit den Harnleitern, die Harnblase und Harnröhre gehören und die, wie alle übrigen Organe unseres Körpers, richtig gepflegt werden müssen (s. S. 432) — unterliegen nicht selten Krankheiten, deren Symptome oft sehr versteckt

sind und deren Verlauf meist sehr schleppend ist. Das Ergründen dieser Krankheiten erfordert gewöhnlich nicht nur eine kunstgemäße, von geübter Hand ausgeführte Untersuchung des Harnapparates nach chirurgischen Regeln, sondern auch die chemisch-mikroskopische Prüfung des Harns. Deshalb muß sich jeder Kranke, in dessen Harnsysteme Unordnungen stattfinden, sobald als möglich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt wenden, wenn er nicht große Nachteile an seiner Gesundheit erleiden will. Bei allen Krankheiten der Harnwerkzeuge sind Erkältungen thunlichst zu vermeiden und eine milde, reizlose Diät zu wählen; namentlich sind saure, stark gesalzene und gewürzte Speisen, sowie stärkere alkoholische Getränke zu verbieten. In den meisten Fällen sind schleimige Getränke, wie Leinsamenthee, Mandelmilch, Hafer- oder Gerstenschleim, von großem Nutzen.

Die wichtigsten Krankheiten im Harnapparate sind:

1. Die **Nierenentzündung** (Brightsche Nierenkrankheit, Nephritis), welche in verschiedenen Formen auftritt und sich bei der chemischen Untersuchung des Harns durch die Anwesenheit von mehr oder minder reichlichem Eiweiß im Harn (sog. Eiweißharnen oder Albuminurie) zu erkennen giebt. Die akute Nierenentzündung kommt am häufigsten im Verlaufe des Scharlachs, der Diphtherie und der Cholera vor, sowie nach starken Erkältungen, nach Quetschungen der Nierengegend und dem Gebrauch scharfer, harntreibender Mittel, beginnt meist mit einem Frostanfall, Fieber, Erbrechen und Schmerzen in der Nierengegend (zu beiden Seiten der Lendenwirbel) und äußert sich im weiteren Verlaufe durch starken Drang zum Urinieren, schmutzig braunroten, stark eiweißhaltigen, beim Kochen fast vollständig gerinnenden Harn und in der Mehrzahl der Fälle durch wassersüchtige Anschwellung des Gesichts, der Hände und der unteren Extremitäten, die durch die Unterdrückung der Harnabsonderung bedingt wird. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so werden die Exsudatmassen, welche die Harnkanälchen verstopfen, fortgespült, die Harnabsonderung wird wieder freier und reichlicher, der Eiweißgehalt des Harns geringer, und damit verliert sich auch die Wassersucht, ohne nachteilige Folgen zu hinterlassen. Bei ungünstigem Ausgang dagegen tritt infolge der unterdrückten Harnsekretion und dadurch bedingten Zurückhaltung von schädlichen Auswurfsstoffen im Blute die gefährliche Harnstoffvergiftung oder Urämie ein, welche Kopfschmerzen, Uebelkeit und Erbrechen, Schlafsucht, Bewußtlosigkeit, epileptische Krämpfe und oft genug den baldigen Tod zur Folge hat. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Krankheit von Anbeginn an ernst genommen werden; die Kranken gehören während der ganzen Dauer derselben durchaus in das Bett, dürfen nur eine ganz milde und reizlose Kost genießen (Milch, Buttermilch, Milchspeisen, leicht verdauliche Fleischsorten, leichte Gemüse, Weißbrot; als Getränk Wasser, Milch, Buttermilch, Limonaden — kein Kaffee und Thee; bei Schwächezuständen etwas guter Rotwein) und sollen durch Klystiere und milde Abführmittel für regelmäßigen Stuhlgang sorgen. Die Hautthätigkeit ist durch warme Bäder mit nachfolgender Einhüllung des Körpers in wollene Decken oder gelindem Frottieren der Haut gehörig anzuregen und in ihrer Funktion zu unterhalten. Geht die Krankheit zur Besserung, so ist zur Verhütung der drohenden Blutarmut eine möglichst kräftige und leicht verdauliche Nahrung zu reichen.

Die chronische Nierenentzündung ist vorwiegend eine Krankheit des mittleren Lebensalters, wird mehr beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht beobachtet und führt schließlich zum Schwund und zur Schrumpfung des Nierengewebes (d. i. die sog. Schrumpfniere oder Nierenschrumpfung). Die chronische Nierenentzündung entsteht in erster Linie durch Erkältungen, namentlich durch den Aufenthalt in feuchten, kalten Räumen, häufige Durchnässungen und Erkältungen der Haut, weiterhin durch den Mißbrauch spirituöser Getränke und im Anschluß an langwierige Knochen- und Gelenkeiterungen; sie entwickelt sich entweder unmittelbar aus einer akuten Entzündung oder tritt von vornherein schleichend auf und wird erst entdeckt, wenn große Bläße und Abmagerung oder beginnende Wassersucht den Kranken veranlassen, ärzt-

lichen Rat einzuholen. Der Verlauf der Krankheit ist immer ein sehr langsamer und erstreckt sich von mehreren Monaten bis zu Jahren, selbst Jahrzehnten; häufig wechseln zeitweilige Besserungen mit Verschlimmerungen ab. Infolge des beträchtlichen Eiweißverlustes, den der Körper durch das beständige Eiweißharnen erfährt und der bei manchen Kranken täglich fünfzehn bis zwanzig Gramm Eiweiß beträgt, kommt es sehr bald zu erheblicher Blutarmut und Entkräftung; solche Kranke besitzen ein blasses, gedunsenes Aussehen, klagen über Mattigkeit und Abmagerung und werden erst an den Augenlidern, dann an den Knöcheln, schließlich an den ganzen unteren Extremitäten von wassersüchtigen Anschwellungen befallen, die allmählich zunehmen und hohe Grade erreichen können. Mitunter stellt sich im Verlaufe der chronischen Nierenentzündung auch Abnahme oder selbst völliges Erlöschen des Sehvermögens (durch Entartung der Netzhaut und Blutergüsse in dieselbe) ein. Weiterhin können sich Verdauungsstörungen der verschiedensten Art, Kurzatmigkeit und Asthma, Herzvergrößerung, Verminderung, selbst Unterdrückung der Harnabsonderung, sowie die oben geschilderten Symptome der Harnstoffvergiftung des Blutes hinzugesellen. Immer aber ist die Brightsche Krankheit nur durch eine sorgfältige chemisch-mikroskopische Untersuchung des Harns zu erkennen. Kranke mit chronischem Nierenleiden müssen sich sorgsam vor Erkältungen hüten, wollene Unterkleider tragen, feuchte und kalte Wohnungen gegen trockene und sonnige vertauschen und dürfen bei schlechtem Wetter und in der Abendluft nicht ausgehen. Alles was die Herzthätigkeit unnötiger Weise erregen kann, muß streng vermieden werden, namentlich der Genuß von stärkeren Spirituosen, von Kaffee und Thee, starke körperliche und geistige Anstrengungen, sowie gemütliche Aufregungen. Der Eiweißverlust, den solche Kranke täglich durch die vorhandene Albuminurie erleiden, muß durch eine möglichst leichtverdauliche eiweißreiche Nahrung (weiche Eier, gebratenes Fleisch, Milch, kräftige Fleischbrühe, Gemüse, gutes Bier und kräftigen Wein in mäßigen Mengen) soviel als möglich ersetzt werden; zeitweilige wochenlang fortgesetzte Milch- und Buttermilchkuren sind sehr zu empfehlen. Alle starken Gewürze sind schlechterdings zu verbieten. Oefters warme Bäder sind nützlich; bei vorhandener Wassersucht wirken heiße Bäder (38 bis 42° C.) mit nachfolgenden Einwickelungen in warme Wolldecken günstig.

2. Die **Entzündung des Nierenbeckens** (Pyelitis), die katarrhalische oder eiterige Entzündung der Schleimhaut des Nierenbeckens und der Nierenkelche (s. S. 221) entsteht meist im Anschluß an eine vorausgegangene Entzündung der Nieren oder der Harnblase, oder durch scharfe Substanzen, die mit dem Harn ausgeschieden werden, oder durch mechanischen Reiz auf die Nierenbeckenschleimhaut (Nierensteine oder fremde im Harn im Nierenbecken). Die wichtigsten Symptome sind Frost, Fieber, von der Nierengegend ausgehende und nach dem Schenkel ausstrahlende Schmerzen, Drang zum Urinieren mit spärlichem Abfluß eines trüben, blutigen oder eiterigen Harns. Bei der chronischen Form der Krankheit, welche meist einen sehr langwierigen Verlauf hat, erliegen die Kranken oft dem täglichen Eiterverlust und dem Fieber. Die Behandlung gleicht im wesentlichen der der chronischen Nierenentzündung (s. oben). — Bei der **Erweiterung des Nierenbeckens mit Nierenschwund** (Hydronephrose, Sack- oder Wassersniere), welche dadurch entsteht, daß der Abfluß des Harns aus dem Nierenbecken durch ein mechanisches Hinderniß (eingeklemmte Nierensteine, Geschwülste der Nachbarschaft, Narben oder Knickungen im Harnleiter) dauernd gehemmt ist, wandelt sich das Nierenbecken samt der allmählich schrumpfenden Niere in einen bindegewebigen, mit wässeriger, schleimiger oder eiteriger Flüssigkeit erfüllten Sack um, welcher die Größe eines Kindskopfes, ja selbst die eines Manneskopfes erreichen kann. Die Harnabsonderung kann bei einseitiger Sackwassersucht der Niere, wenn die andere gesunde Niere vikariirend eintritt, ganz normal sein; bei doppelseitiger Erkrankung kommt es leicht zu völliger Unterdrückung der Harnsekretion und dadurch zur gefährlichen Harnstoffvergiftung. Die Behandlung kann nur in der operativen Entfernung der entarteten Niere bestehen.

3. **Wanderniere** oder **bewegliche Niere** nennt man den Zustand, bei welchem die Niere infolge einer Lockerung ihrer Kapsel und ihrer Aufhängebänder ihren normalen Standort (s. S. 220) zeitweilig oder dauernd verlassen hat und nun innerhalb der Bauchhöhle verschiedenartige Bewegungen oder Wanderungen durchmacht.

Der Zustand entwickelt sich in der Regel zwischen dem 25. und 40. Lebensjahre; meist wird die rechte Niere beweglich gefunden. Am häufigsten wird die Wanderniere bei Frauen beobachtet, bei denen häufige Schwangerschaften, das Tragen fester Rockbänder und Schnürleiber das Zustandekommen des Leidens begünstigen; ebenso können schwere Arbeiten, das Heben schwerer Lasten, schnelle Abmagerung, häufiges Erbrechen, hartnäckiger Husten, Stoß und Schlag gegen die Nierengegend, sowie der Druck von benachbarten Geschwülsten Veranlassung zur Entstehung einer beweglichen Niere abgeben. Nicht selten verursacht die Wanderniere gar keine Beschwerden; in anderen Fällen klagen die Kranken über ziehende und drückende Schmerzen im Unterleib, Magenbeschwerden, allgemeines Unbehagen und gewisse nervöse Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Rückenschmerzen, psychische Reizbarkeit u. dergl., und zwar nehmen diese Beschwerden bei lebhafteren körperlichen Bewegungen (Tanzen, Springen, Fahren, Reiten) zu, während sie im Liegen am geringsten sind oder ganz verschwinden. Mitunter kommt es aber auch durch Einklemmung der wandernden Niere zu schwereren Krankheitserscheinungen, wie plötzlich auftretende unerträgliche Schmerzen, Schüttelfrost, Erbrechen, kaltem Schweiß mit großem Angstgefühl u. dergl. Mit Sicherheit erkannt wird das Leiden nur durch eine sorgfältige Untersuchung des Unterleibes, wobei der Arzt die wandernde Niere als eine nierenförmige verschiebbare Geschwulst unterhalb des rechten Rippenbogens oder weiter nach dem Nabel oder der Leistengegend zu fühlt. Die Behandlung besteht darin, daß man die bewegliche Niere in ihre richtige Lage zurückbringt (reponiert) und in dieser durch geeignete bruchbandartige Bandagen oder elastische Leibbinden zu fixieren sucht. Daneben ist für Kräftigung der erschlafften Bauchdecken durch Massage, Elektricität und eine zweckmäßige Abhärtung des ganzen Körpers zu sorgen. In besonders schweren Fällen versucht man die wandernde Niere auf operativem Wege an ihrer normalen Stelle zu befestigen.

4. Die **Nierenkolik**, außerordentlich heftige, anfallsweise auftretende Schmerzen, welche sich von den Nieren gegen die Blase erstrecken, nach dem Rücken und nach den Schenkeln ausstrahlen und häufig mit Schüttelfrost, Erbrechen und Ohnmachtsanwandlung verbunden sind, hat ihren Grund darin, daß sich im Nierenbecken (s. S. 220) mehr oder minder harte, aus Harnsäure oder Kalksalzen bestehende Konkremente, sog. Nierensteine, bilden, die Schleimhaut desselben stark reizen, in den Harnleiter gelangen und hier bald längere, bald kürzere Zeit hindurch eingeklemmt und festgehalten werden. Sowie die Steinchen nach der Blase oder durch die Harnröhre nach außen entleert sind, hören die Kolikschmerzen meist wie mit einem Schlage auf. Behandlung: warme Bäder und warme Breiumschläge auf die Nierengegend; reichlicher Genuß von warmem Soda- oder Selterswasser, um durch die vermehrte Harnabsonderung das eingeklemmte Konkrement nach der Blase zu und nach außen zu spülen; bei heftigen Schmerzen Opiumpräparate oder Chloroformeinatmungen.

5. Der **Blasenkatarrh** (Cystitis), die Entzündung der Harnblasenschleimhaut, entsteht am häufigsten durch die Beimischung von scharfen Substanzen zum Urin, wie nach dem Genuß von jungem unvergorenem Bier, Most, jungem Wein, nach dem Mißbrauch gewisser Medikamente (Kanthariden, Kopaivabalsam, Terpentinöl), durch die Fortpflanzung eines Harnröhrenkatarrhs (Trippers) auf die Blasenschleimhaut, sowie durch Erkältungen und Durchnässungen der Haut, namentlich der Füße und des Unterleibs; bisweilen giebt aber auch die Anwesenheit von Harnsteinen oder anderen fremden Körpern in der Blase, zu häufiges oder ungeschicktes Einführen von Kathetern, sowie die Anwendung unsauberer, nicht genügend desinfizierter Katheter (wodurch die fäulniserregenden Bakterien der Luft in die Blase gelangen und den dort befindlichen Harn in Gärung versetzen können) Anlaß zu heftigen Blasenkatarrhen. Die Symptome der Krankheit bestehen hauptsächlich in mehr oder minder heftigen dumpfen Schmerzen in der Blasengegend, häufigem Harndrang, brennenden Schmerzen beim Urinieren und der Entleerung eines trüben, schleimigen, alkalisch reagierenden Harns; häufig ist auch Fieber vorhanden. Der Blasenkatarrh kann in wenigen Tagen verlaufen und mit Genesung enden; häufig aber geht er in die chronische Form über und zieht sich Monate, selbst Jahre hindurch in die Länge. Hinsichtlich der Behandlung ist beim akuten Katarrh das Hauptgewicht auf eine möglichst strenge und reizlose Diät (Vermeidung aller sauren, salzigen und gewürzten Speisen, alkoholischer Getränke) zu

legen und der Harn durch reichliches Trinken von schleimigen Getränken, Bärentraubenthee, Wasser, sowie künstlicher oder natürlicher Säuerlinge (Soda-, Selters-, Wildunger Wasser) möglichst zu verdünnen; gegen die Schmerzen sind Bettruhe, warme Breiumschläge auf die Blasengegend und warme Wasserklystiere anzuwenden. Bei chronischem Katarrh ist eine nahrhaftere, aber leicht verdauliche Diät zu wählen; Kaffee, Thee, Bier sind ganz zu meiden, längere Milchkuren (auch Milch mit Eichelkaffee) dagegen sehr zu empfehlen. Bei übelriechender oder stark gärender Beschaffenheit des Harns sind vom Arzt vorsichtige Ausspülungen der Blase mit schwach adstringierenden und desinfizierenden Flüssigkeiten vorzunehmen. Bei sehr hartnäckigem Verlauf ist eine sachkundige chirurgische Untersuchung des gesamten Harnapparates unerläßlich, da in vielen Fällen erst nach gewissen chirurgischen Manipulationen (Ausspülungen, Entfernung von Blasensteinen, Erweiterung von Harnröhrenverengerungen u. dergl.) eine Besserung oder Heilung des chronischen Blasenkatarrhs zu erwarten ist.

6. **Blasenkrampf** wird ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz in der Blasengegend genannt, welcher zeitweise in Anfällen auftritt und sich mit krampfhafter Zusammenziehung der Blasenmuskeln, demnach entweder mit Harndrang oder mit Harnverhaltung verbindet. Der Schmerz wie der Krampf erstrecken sich bisweilen auch auf die benachbarten Teile (Geschlechtsorgane, Mastdarm, Schenkel). Die Ursache dieses Leidens ist öfter eine örtliche (eine Erkrankung der Harn- oder Geschlechtsorgane, Blasenstein, scharfer Urin) als eine rein nervöse. Bei der Behandlung des Blasenkrampfes ist große Wärme, besonders auf die Blasengegend (in Gestalt von warmen Umschlägen, Bädern, Klystieren, Injektionen und Friktionen) das Hauptmittel, und dieses kann allenfalls durch Opium noch unterstützt werden. Außerdem thut der reichliche Genuß heißen Wassers sehr gute Dienste.

7. Zu einer **Zerreißung** (Ruptur) **der Blase** durch übermäßige Ausdehnung derselben bei behindertem Harnabfluß kommt es aus freien Stücken bei einer gesunden Blase nur äußerst selten; häufiger geschieht dies durch Einwirkung einer äußeren Gewalt (Fall aus bedeutender Höhe, Stoß auf die Blasengegend bei gefüllter Blase u. dergl.). Die Symptome der Blasenzerreißung sind in der Regel sehr bedrohliche: heftiger Schmerz und das Gefühl des Zerreißens in der Unterbauchgegend, Unvermögen, den Harn zu lassen, sehr kleiner Puls, Schwinden des Bewußtseins u. dergl., woran sich gewöhnlich die Erscheinungen einer schweren Unterleibsentzündung (s. S. 722) anschließen. Die Behandlung kann natürlich nur eine operative sein.

8. **Blasensteine** bilden sich gewöhnlich aus kleinen Nierensteinchen (s. S. 731), die durch den Harn in die Blase herabgeschwemmt wurden, hier liegen blieben und durch weitere Niederschläge von Harnsalzen sich vergrößern; sie sind meist von rundlicher oder eiförmiger Gestalt, wechseln von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereies und darüber und sind bald sehr fest und steinhart (wie die Steine aus oxalsaurem Kalk und harnsauren Salzen), bald weich und leicht zerreiblich (Steine aus phosphorsauren Salzen). Mitunter treten sie auch nur in der Form kleiner Körnchen auf, die sich in großer Menge im Harn (als Harngries oder Harnsand) vorfinden. Ueber die Ursachen der Steinbildung ist nicht viel Sicheres bekannt; Männer leiden häufiger an Blasensteinen als Frauen, doch bleibt auch das Kindesalter nicht verschont; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zur Steinbildung, und in einzelnen Ländern (England, Ungarn, Aegypten) ist die Steinkrankheit weit häufiger als in anderen Gegenden. Die Beschwerden, welche Blasensteine verursachen, bestehen meist in heftigen Schmerzen in der Blasengegend, die sich bei aufrechter Stellung, beim Gehen, Fahren, Reiten vermehren, bei der Rückenlage dagegen vermindern, in zeitweiligem Blutharnen, öfterer plötzlicher Unterbrechung des Harnstrahles, bisweilen auch in dem schmerzhaften Abgang kleiner Konkremente; immer sind dabei die Symptome von Blasenkatarrh vorhanden. Mit Sicherheit erkannt wird die Anwesenheit von Blasensteinen nur durch eine sachkundige Untersuchung der Harnblase vermittelst der Steinsonde. Die Behandlung kann bei größeren Steinen nur in der mechanischen Zertrümmerung des Steines innerhalb der Harnblase vermittelst höchst sinnreich konstruierter Instrumente und der darauf folgenden Ausspülung der einzelnen Fragmente — d. i. die sog. Steinzertrümmerung oder Lithotripsie — oder in der operativen Entfernung des Steines aus

der von außen eröffneten Harnblase — d. i. der sog. Steinschnitt oder die Lithotomie — bestehen; kleine Konkremente werden bisweilen durch den länger fortgesetzten Gebrauch gewisser alkalischer Mineralwässer (Karlsbad, Vichy, Ems) zerbröckelt und mit dem Harn nach außen gespült. Steinleidende sollen jederzeit diejenige Diät anwenden, die weiter unten bei der Gicht ausführlicher angegeben werden wird.

9. **Blutharnen** (Hämaturie), wobei Blut entweder rein oder mit Harn vermischt durch die Harnröhre abgeht, kann seine Quelle in den verschiedensten Teilen des Harnsystems haben. Es kann das Blut aus den Nieren, Harnleitern, aus der Blase oder Harnröhre stammen; zuweilen ergießt es sich auch von benachbarten Organen her in die Harnwege. Die Behandlung des Blutharnens muß nach der Quelle und Ursache der Blutung verschieden sein und besteht bei stärkerer Blutung hauptsächlich in ruhiger horizontaler Lage, äußerer Anwendung von Kälte auf die Damm- und Blasengegend und in einer milden Diät. Bei stärkerer Blutung verordnet der Arzt Gerbsäure oder Mutterkorn (Ergotin).

10. Das **Bettnässen** oder **nächtliche Einpissen** der Kinder ist oft nur Unart oder Erziehungsfehler, sehr häufig aber auch krankhaft; gewöhnlich ist es Folge eines zu tiefen Schlafes bei gefüllter Harnblase, bisweilen mit scharfem Urin, großer Reizbarkeit und krampfhafter Zusammenziehung der Blase. Nicht selten kommt das Bettpissen bei blutarmen und nervösen Kindern sowie bei vorzeitig regem Geschlechtstriebe und Onanie vor. Bei der Behandlung beachte man folgendes: das Kind trinke spät abends nichts mehr und esse nur wenig (besonders keine schwer verdaulichen Speisen); es schlafe nicht zu weich und warm und nicht auf dem Rücken, sondern auf der Seite; man wecke es mehrmals des Nachts zum Urinieren; Strafen sind nur bei wirklicher Faulheit am Platze. Unterstützt wird die Behandlung durch anfangs kühle, später kalte Sitzbäder und kalte Uebergießungen des Rückens und der Lendengegend. Wenn in hartnäckigen Fällen eine medizinische Behandlung nötig wird, darf diese nur von einem verständigen Arzte geleitet werden und ja nicht etwa aus der Ferne durch Geheimmittel.

11. **Störungen im Harnausflusse** können sich in verschiedener Weise darstellen. a) Bei der Harnverhaltung (Ischurie) wird äußerst wenig oder gar kein Urin gelassen, und der Grund dieses bedrohlichen Zustandes liegt entweder in der Niere, welche keinen Urin bereitet, wo dann die Blase leer ist (d. i. Harnmangel oder Anurie), oder in den Harnleitern, welche verstopft oder zusammengedrückt sind, oder in der Blase (Harnsperre oder Blasenlähmung), die sich dann mit Urin überfüllt zeigt, oder in der Harnröhre, welche man bei der Untersuchung mit der Sonde verstopft oder verengert findet. Die Harnverhaltung der alten Männer beruht gewöhnlich auf einer krankhaften Vergrößerung der Vorsteherdrüse (Prostatahypertrophie), durch welche der Blasenhals und der Anfangsteil der Harnröhre verlegt und verschlossen wird; in solchen Fällen ist der Harn zweimal täglich mit dem (wohl gereinigten und desinfizierten!) Katheter zu entleeren. Bei Frauen kann die schwangere Gebärmutter durch Druck auf den Blasenhals Harnverhaltung hervorrufen. Die Behandlung der Harnverhaltung erfordert durchaus die Hilfe eines sachkundigen und geschickten Arztes, welcher zunächst den angesammelten Harn vermittelst eines eingeführten Katheters oder sonstiger chirurgischer Maßnahmen zu entleeren und dann, wenn möglich, die betreffende Grundursache zu beseitigen suchen wird. Bis zur Ankunft des Arztes lege man dem Kranken warme Breiumschläge oder warme Kräutersäckchen auf die Blasengegend oder bringe ihn in ein warmes Wannenbad. — b) Das Schwerharnen (Dysurie), wobei der Harn nur mit Mühe, mit Schmerz und Brennen in der Harnröhre, bisweilen bloß in gewissen Stellungen, in Absätzen, in schwachem Strahle oder tropfenweise gelassen werden kann, ist fast stets Symptom einer Harnröhrenaffektion (Entzündung, Geschwür, Verengung) oder geht mit Blasenkrampf einher. Namentlich ist hierbei die Harnröhre immer auf das Vorhandensein von Verengerungen (sog. Strikturen) zu untersuchen, welche gar nicht so selten im Verlaufe einer Tripperentzündung entstehen und, sich selbst überlassen, noch nach Jahren zu einer vollständigen Verschließung der Harnröhre führen und so das Leben ernstlich gefährden können. Dieselben müssen deshalb durchaus durch allmähliche mechanische Erweiterung (vermittelst öfters eingeführter Bougies) oder auf sonstige

legen und der Harn durch reichliches Trinken von schleimigen Getränken, Bärentraubenthee, Wasser, sowie künstlicher oder natürlicher Säuerlinge (Soda-, Selters-, Wildunger Wasser) möglichst zu verdünnen; gegen die Schmerzen sind Bettruhe, warme Breiumschläge auf die Blasengegend und warme Wasserklystiere anzuwenden. Bei chronischem Katarrh ist eine nahrhaftere, aber leicht verdauliche Diät zu wählen; Kaffee, Thee, Bier sind ganz zu meiden, längere Milchkuren (auch Milch mit Eichelkaffee) dagegen sehr zu empfehlen. Bei übelriechender oder stark gärender Beschaffenheit des Harns sind vom Arzt vorsichtige Ausspülungen der Blase mit schwach adstringierenden und desinfizierenden Flüssigkeiten vorzunehmen. Bei sehr hartnäckigem Verlauf ist eine sachkundige chirurgische Untersuchung des gesamten Harnapparates unerläßlich, da in vielen Fällen erst nach gewissen chirurgischen Manipulationen (Ausspülungen, Entfernung von Blasensteinen, Erweiterung von Harnröhrenverengerungen u. dergl.) eine Besserung oder Heilung des chronischen Blasenkatarrhs zu erwarten ist.

6. **Blasenkrampf** wird ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz in der Blasengegend genannt, welcher zeitweise in Anfällen auftritt und sich mit krampfhafter Zusammenziehung der Blasenmuskeln, demnach entweder mit Harndrang oder mit Harnverhaltung verbindet. Der Schmerz wie der Krampf erstrecken sich bisweilen auch auf die benachbarten Teile (Geschlechtsorgane, Mastdarm, Schenkel). Die Ursache dieses Leidens ist öfter eine örtliche (eine Erkrankung der Harn- oder Geschlechtsorgane, Blasenstein, scharfer Urin) als eine rein nervöse. Bei der Behandlung des Blasenkrampfes ist große Wärme, besonders auf die Blasengegend (in Gestalt von warmen Umschlägen, Bädern, Klystieren, Injektionen und Friktionen) das Hauptmittel, und dieses kann allenfalls durch Opium noch unterstützt werden. Außerdem thut der reichliche Genuß heißen Wassers sehr gute Dienste.

7. Zu einer **Zerreißung** (Ruptur) **der Blase** durch übermäßige Ausdehnung derselben bei behindertem Harnabfluß kommt es aus freien Stücken bei einer gesunden Blase nur äußerst selten; häufiger geschieht dies durch Einwirkung einer äußeren Gewalt (Fall aus bedeutender Höhe, Stoß auf die Blasengegend bei gefüllter Blase u. dergl.). Die Symptome der Blasenzerreißung sind in der Regel sehr bedrohliche: heftiger Schmerz und das Gefühl des Zerreißens in der Unterbauchgegend, Unvermögen, den Harn zu lassen, sehr kleiner Puls, Schwinden des Bewußtseins u. dergl., woran sich gewöhnlich die Erscheinungen einer schweren Unterleibsentzündung (s. S. 722) anschließen. Die Behandlung kann natürlich nur eine operative sein.

8. **Blasensteine** bilden sich gewöhnlich aus kleinen Nierensteinchen (s. S. 731), die durch den Harn in die Blase herabgeschwemmt wurden, hier liegen blieben und durch weitere Niederschläge von Harnsalzen sich vergrößern; sie sind meist von rundlicher oder eiförmiger Gestalt, wechseln von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereies und darüber und sind bald sehr fest und steinhart (wie die Steine aus oxalsaurem Kalk und harnsauren Salzen), bald weich und leicht zerreiblich (Steine aus phosphorsauren Salzen). Mitunter treten sie auch nur in der Form kleiner Körnchen auf, die sich in großer Menge im Harn (als Harngries oder Harnsand) vorfinden. Ueber die Ursachen der Steinbildung ist nicht viel Sicheres bekannt; Männer leiden häufiger an Blasensteinen als Frauen, doch bleibt auch das Kindesalter nicht verschont; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zur Steinbildung, und in einzelnen Ländern (England, Ungarn, Aegypten) ist die Steinkrankheit weit häufiger als in anderen Gegenden. Die Beschwerden, welche Blasensteine verursachen, bestehen meist in heftigen Schmerzen in der Blasengegend, die sich bei aufrechter Stellung, beim Gehen, Fahren, Reiten vermehren, bei der Rückenlage dagegen vermindern, in zeitweiligem Blutharnen, öfterer plötzlicher Unterbrechung des Harnstrahles, bisweilen auch in dem schmerzhaften Abgang kleiner Konkremente; immer sind dabei die Symptome von Blasenkatarrh vorhanden. Mit Sicherheit erkannt wird die Anwesenheit von Blasensteinen nur durch eine sachkundige Untersuchung der Harnblase vermittelst der Steinsonde. Die Behandlung kann bei größeren Steinen nur in der mechanischen Zertrümmerung des Steines innerhalb der Harnblase vermittelst höchst sinnreich konstruierter Instrumente und der darauf folgenden Ausspülung der einzelnen Fragmente — d. i. die sog. Steinzertrümmerung oder Lithotripsie — oder in der operativen Entfernung des Steines aus

der von außen eröffneten Harnblase — d. i. der sog. Steinschnitt oder die Lithotomie — bestehen; kleine Konkremente werden bisweilen durch den länger fortgesetzten Gebrauch gewisser alkalischer Mineralwässer (Karlsbad, Vichy, Ems) zerbröckelt und mit dem Harn nach außen gespült. Steinleidende sollen jederzeit diejenige Diät anwenden, die weiter unten bei der Gicht ausführlicher angegeben werden wird.

9. **Blutharnen** (Hämaturie), wobei Blut entweder rein oder mit Harn vermischt durch die Harnröhre abgeht, kann seine Quelle in den verschiedensten Teilen des Harnsystems haben. Es kann das Blut aus den Nieren, Harnleitern, aus der Blase oder Harnröhre stammen; zuweilen ergießt es sich auch von benachbarten Organen her in die Harnwege. Die Behandlung des Blutharnens muß nach der Quelle und Ursache der Blutung verschieden sein und besteht bei stärkerer Blutung hauptsächlich in ruhiger horizontaler Lage, äußerer Anwendung von Kälte auf die Damm- und Blasengegend und in einer milden Diät. Bei stärkerer Blutung verordnet der Arzt Gerbsäure oder Mutterkorn (Ergotin).

10. Das **Bettnässen** oder **nächtliche Einpissen** der Kinder ist oft nur Unart oder Erziehungsfehler, sehr häufig aber auch krankhaft; gewöhnlich ist es Folge eines zu tiefen Schlafes bei gefüllter Harnblase, bisweilen mit scharfem Urin, großer Reizbarkeit und krampfhafter Zusammenziehung der Blase. Nicht selten kommt das Bettpissen bei blutarmen und nervösen Kindern sowie bei vorzeitig regem Geschlechtstriebe und Onanie vor. Bei der Behandlung beachte man folgendes: das Kind trinke spät abends nichts mehr und esse nur wenig (besonders keine schwer verdaulichen Speisen); es schlafe nicht zu weich und warm und nicht auf dem Rücken, sondern auf der Seite; man wecke es mehrmals des Nachts zum Urinieren; Strafen sind nur bei wirklicher Faulheit am Platze. Unterstützt wird die Behandlung durch anfangs kühle, später kalte Sitzbäder und kalte Uebergießungen des Rückens und der Lendengegend. Wenn in hartnäckigen Fällen eine medizinische Behandlung nötig wird, darf diese nur von einem verständigen Arzte geleitet werden und ja nicht etwa aus der Ferne durch Geheimmittel.

11. **Störungen im Harnausflusse** können sich in verschiedener Weise darstellen. a) Bei der Harnverhaltung (Ischurie) wird äußerst wenig oder gar kein Urin gelassen, und der Grund dieses bedrohlichen Zustandes liegt entweder in der Niere, welche keinen Urin bereitet, wo dann die Blase leer ist (d. i. Harnmangel oder Anurie), oder in den Harnleitern, welche verstopft oder zusammengedrückt sind, oder in der Blase (Harnsperre oder Blasenlähmung), die sich dann mit Urin überfüllt zeigt, oder in der Harnröhre, welche man bei der Untersuchung mit der Sonde verstopft oder verengert findet. Die Harnverhaltung der alten Männer beruht gewöhnlich auf einer krankhaften Vergrößerung der Vorsteherdrüse (Prostatahypertrophie), durch welche der Blasenhals und der Anfangsteil der Harnröhre verlegt und verschlossen wird; in solchen Fällen ist der Harn zweimal täglich mit dem (wohl gereinigten und desinfizierten!) Katheter zu entleeren. Bei Frauen kann die schwangere Gebärmutter durch Druck auf den Blasenhals Harnverhaltung hervorrufen. Die Behandlung der Harnverhaltung erfordert durchaus die Hilfe eines sachkundigen und geschickten Arztes, welcher zunächst den angesammelten Harn vermittelst eines eingeführten Katheters oder sonstiger chirurgischer Maßnahmen zu entleeren und dann, wenn möglich, die betreffende Grundursache zu beseitigen suchen wird. Bis zur Ankunft des Arztes lege man dem Kranken warme Breiumschläge oder warme Kräutersäckchen auf die Blasengegend oder bringe ihn in ein warmes Wannenbad. — b) Das Schwerharnen (Dysurie), wobei der Harn nur mit Mühe, mit Schmerz und Brennen in der Harnröhre, bisweilen bloß in gewissen Stellungen, in Absätzen, in schwachem Strahle oder tropfenweise gelassen werden kann, ist fast stets Symptom einer Harnröhrenaffektion (Entzündung, Geschwür, Verengung) oder geht mit Blasenkrampf einher. Namentlich ist hierbei die Harnröhre immer auf das Vorhandensein von Verengerungen (sog. Strikturen) zu untersuchen, welche gar nicht so selten im Verlaufe einer Tripperentzündung entstehen und, sich selbst überlassen, noch nach Jahren zu einer vollständigen Verschließung der Harnröhre führen und so das Leben ernstlich gefährden können. Dieselben müssen deshalb durchaus durch allmähliche mechanische Erweiterung (vermittelst öfters eingeführter Bougies) oder auf sonstige

Weise beseitigt werden. — c) Die Harnstrenge oder der Harnzwang (Strangurie) besteht in einem heftigen und schmerzhaften (mit Blasenkrampf verbundenen) Drange zum Urinieren, wobei die Ausleerung des Urins unter Pressen und Schneiden in der Blasengegend, sowie bisweilen mit Brennen in der Harnröhre, aber stets nur sehr sparsam von statten geht (d. i. die sog. kalte Pisse). Dieses Leiden ist wie der Blasenkrampf gewöhnlich von scharfem Urin (besonders nach dem Genuß von schlechtem Bier und jungem Wein) oder von einer Harnblasenaffektion, namentlich Blasenkatarrh (s. S. 731) erzeugt. Behandlung: Reichliches Trinken von schleimigen Getränken oder kohlensaurem Wasser, warme Breiumschläge oder heiße Kompressen auf die Blasengegend oder ein warmes Vollbad. — d) Der Harnfluß (Enuresis), das Unvermögen, den Harn in der Blase zu halten und deshalb unwillkürlicher Abgang desselben, erfolgt entweder fortwährend, meist tropfenweise (Harnträufeln), indem die gelähmte Blase sich so stark mit Harn füllt, daß der natürliche Verschluß der Blase überwunden wird und die Blase gewissermaßen überläuft, oder nur zuzeiten, periodisch, namentlich bei Kindern des Nachts (Einpissen). Die Ursachen des Harnflusses können in den Muskeln oder Nerven der Blasenwand, wie auch in örtlichen Fehlern liegen und müssen deshalb zunächst immer durch eine genaue Untersuchung ergründet werden. Sehr leicht können derartige lähmungsartige Zustände der Blase durch übermäßig langes Zurückhalten des Urins entstehen, weshalb namentlich ältere Personen niemals aus falscher Scham ihr Bedürfnis ungebührlich lange unterdrücken sollten. Bei unheilbarem Harnträufeln muß der Kranke zur Verhütung der Verunreinigung einen sog. Harnrezipienten tragen, d. i. ein flaschenförmiger Apparat aus Kautschuk, welcher mittelst Riemen in der Schamgegend befestigt wird und den abträufelnden Harn aufnimmt.

12. **Schmerzhaftes Harnen** (Brennen in der Harnröhre beim Urinieren) mit Eiterausfluß bildet den sog. Tripper (s. bei Geschlechtskrankheiten).

Anhangsweise mag hier eine eigenthümliche Erkrankung der **Nebennieren** (s. S. 169) Erwähnung finden, welche eine höchst auffallende bronzefarbene Verfärbung der Haut zur Folge hat und deshalb

Bronzekrankheit oder, nach dem englischen Arzt, der sie zuerst beschrieb, **Addison'sche Krankheit** genannt wird. Die Krankheit besteht in einer chronisch entzündlichen oder tuberkulösen Entartung der Nebennieren und giebt sich bei Lebzeiten durch eine erst erdfahle, späterhin dunkelgraubraune oder bronzefarbige Färbung der Haut, namentlich des Gesichts und der Hände, sowie der Schleimhaut des Mundes, durch eine auffallende Blutarmut und Muskelschwäche, erhebliche Verdauungsstörungen (Erbrechen, Durchfall) und mancherlei nervöse Zufälle zu erkennen. Die Kranken sterben häufig unerwartet und schnell, bisweilen unter epileptischen Krämpfen. Hinsichtlich der Behandlung beschränke man sich auf eine kräftige nahrhafte Kost und die Abhaltung von Schädlichkeiten jedweder Art.

XI. Krankheiten des Nervensystems.

Das Nervensystem, von welchem alle unsere Empfindungen und Bewegungen, sowie alle unsere Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängen und von welchem auch alle unwillkürlich und ohne unser Bewußtsein erfolgenden Vorgänge des Stoffwechsels, der Atmung und der Cirkulation unaufhörlich beeinflußt werden (s. S. 122), kann sowohl in seinem Mittelpunkt, dem Gehirn und Rückenmark, als in seinen peripheren Teilen, den einzelnen Nerven, erkranken. Die zahlreichen Schädlichkeiten unseres moder-

nen Lebens, namentlich die unverständige Erziehung und Lebensweise, die geistige Ueberbürdung und einseitige Dressur unserer Schuljugend, das fieberhafte Jagen nach Geld und Gut, die angespannte Geistesarbeit und der rastlose Kampf ums Dasein, sowie die Leichtigkeit, mit der die Anlage zu krankhaften Abweichungen des Nervensystems durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann, machen es verständlich, weshalb die „Nervenkrankheiten" neuerdings in geradezu erschreckender Weise überhandnehmen. Die Affektionen des Nervensystems, von denen sich die meisten durch einen sehr langwierigen Verlauf auszeichnen, sind immer mit mehr oder minder erheblichen Funktionsstörungen verbunden, welche den Lebensgenuß und die Lebensfreudigkeit nicht selten in hohem Grade beeinträchtigen und verkümmern. Zu ihrer Heilung ist die Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Momente, sowie strenge und konsequente Befolgung aller S. 452 angegebenen diätetischen Regeln durchaus erforderlich.

a) Krankheiten des Gehirns.

Das Gehirn (s. S. 131 und 236) — d. i. das Organ, mit dessen Hilfe wir Selbstbewußtsein und Gemüt haben, empfinden, Sinneseindrücke wahrnehmen, wollen und willkürliche Bewegungen ausführen — wird gar nicht selten in seiner Thätigkeit gestört, und diese Störungen betreffen ebensowohl die geistigen (psychischen), wie die Sinnes- (sensoriellen), Empfindungs- (sensitiven) und Bewegungs- (motorischen) Thätigkeiten des Gehirns. Die Ursachen solcher Störungen sind entweder Veränderungen im Gehirn selbst (Hirn- und Hirnhautkrankheiten), oder sie werden bloß durch Einwirkung des (entarteten, vergifteten) Blutes und der abnorm erregten Nerven auf das Gehirn veranlaßt. Die Störungen in der Hirnthätigkeit können nun aber erscheinen: als Geisteskrankheiten, Phantasieren (Irrereden, Delirieren), widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht, Betäubung und Bewußtlosigkeit, Ohnmacht, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz und überhaupt abnorme Empfindungen der verschiedensten Art, Sinnestäuschungen (Ohrensausen und Ohrenklingen, Flecken-, Funken-, Mücken- oder Bildersehen, Gefühl von Ameisenkriechen, von Taub- und Pelzigsein), Verlust dieses oder jenes Sinnes, Krämpfe aller Art, Starrsucht, Lähmungen (besonders halbseitige) und Empfindungslosigkeit.

In sehr vielen Fällen von Störungen der Hirnthätigkeit läßt sich zur Zeit die Ursache (vermutlich eine Veränderung im Gehirne) noch nicht auffinden, wie dies z. B. der Fall ist bei manchen Geisteskrankheiten, ferner bei der Epilepsie, Eklampsie, Katalepsie (Starrsucht), dem Starrkrampfe, der Hysterie, dem Somnambulismus u. a. Auch sind uns die Entartungen des Blutes, welche bei manchen Allgemeinkrankheiten (wie beim Nervenfieber und bei den anderen Infektionskrankheiten, Kindbettfieber, Harn- und Gallenvergiftung u. a.) die Hirnthätigkeit zu stören (nervös zu machen) pflegen, zur Zeit fast noch ganz unbekannt. Dagegen kennen wir, wenigstens in der Leiche, eine Anzahl krankhafter Veränderungen im Gehirne und in den Hirnhäuten, welche Störungen in der Hirnthätigkeit nach sich ziehen können. Zu diesen

Hirn- und Hirnhautkrankheiten gehören: Entzündungen, Blutungen (Hirnschlagfluß oder Apoplexie), Erweichungen, Wasseransammlungen, Aftergewächse, Blutarmut und Schwund. Besprechen wir nun einige der häufigeren Erscheinungen gestörter Hirnthätigkeit, bei denen man aber ja nicht etwa sofort an eine Gehirnkrankheit zu denken braucht. Denn die Thätigkeit eines Organs kann bedeutend gestört erscheinen, und dies ist gerade sehr oft beim Gehirne der Fall, ohne daß dieses Organ selbst in seinem Baue verändert ist.

Unter diesen einzelnen **Hirnsymptomen** — die aber, wie gesagt, durchaus nicht Zeichen einer Gehirnkrankheit zu sein brauchen, sondern bei den allerverschiedenartigsten Krankheiten vorkommen können und dann immer nur anzeigen, daß durch die letzteren unter Mitwirkung des Blutes die feinen Hirnganglien mehr oder minder in Mitleidenschaft gezogen werden — steht hinsichtlich der Häufigkeit obenan der

Kopfschmerz, welcher deshalb hier wohl eine eingehendere Besprechung verdient. Wie jeder andere Schmerz, so ist auch der Kopfschmerz keine für sich bestehende Krankheit, sondern stets nur eine Krankheitserscheinung, welche sogar die allerverschiedenartigsten, fieberhaften und fieberlosen Krankheiten begleiten kann und sich oft bei den entgegengesetztesten Zuständen (z. B. bei Blutarmut ebenso wie bei Blutüberfüllung des Gehirns) vorfindet. Fast alle fieberhaften Krankheiten, zumal wenn sie auf einer Entartung und Entmischung des Blutes beruhen, gehen mit Kopfschmerz einher, ganz besonders aber die typhösen Fieber (s. S. 648). Bei Kopfschmerz ist zuvörderst immer der Sitz des denselben bedingenden Uebels zu ergründen, denn dieser kann sowohl in und unter der Kopfhaut, als an und in den Schädelknochen und ihren Höhlen (wie in den Stirn-, Sieb-, Keil- und Schläfenbeinhöhlen), sowie im Inneren des Schädels, in den verschiedenen Gebilden der Schädelhöhle (besonders in den Hirnhäuten und im Gehirn) seinen Sitz haben. Der Patient ist nur äußerst selten imstande, durch die Art seiner Empfindungen den Teil anzugeben, dessen Leiden den Schmerz veranlaßt; gewöhnlich schmerzt auch der ganze Kopf. Hat aber der Arzt durch genaue Untersuchung das schmerzende Organ wirklich ergründet, dann muß er immer erst noch die Natur des Leidens dieses Organes zu erforschen suchen, was abermals sehr oft mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Im allgemeinen können wir für die Schmerzen in den äußeren Teilen des Schädels etwa folgende Anhaltepunkte angeben. Bei Schmerzen in den Nerven der Kopfhaut (d. i. der nervöse, neuralgische Kopfschmerz) zieht derselbe entweder diesen Nerven entlang oder sitzt doch deutlich in einem solchen fest; Druck auf den leidenden Nerven vermehrt den Schmerz, ebenso bisweilen das Aufwärtsstreichen der Haare. Der Schmerz, welcher bald dumpfer, bald heftiger und dann reißend oder brennend u. s. w. ist, macht in der Regel Pausen und tritt sonach anfallsweise (intermittierend) ein; nicht selten befällt er bloß die eine Kopfhälfte. Der in den muskulösen (fleischigen) und sehnigen Teilen des Schädels befindliche Schmerz, von reißender, spannender oder zusammenziehender Beschaffenheit, wird durch Druck und Bewegungen (Kauen, Stirnrunzeln, Kopfnicken) vermehrt, ist dem rheumatischen Schmerze vergleichbar und wird deshalb als rheumatischer Kopfschmerz oder Rheumatismus der Kopfhaut bezeichnet. Bei den beiden genannten Kopfschmerzarten sind gewöhnlich Ruhe und Wärme die besten Linderungs- und Heilmittel. Ist der Sitz des Schmerzes in der Knochenhaut

oder den Knochen des Schädels, dann nimmt er fortwährend eine ganz bestimmte und meist kleine Stelle ein, ist bald stumpf und spannend, bald heftig bohrend, und wird durch Druck und Klopfen an die leidende Stelle verstärkt. — Im Vorderhaupte befinden sich im Stirnknochen, dicht über der Nasenwurzel und den Augenbrauen, die Stirnhöhlen (s. S. 134 Fig. 2 m), welche in ununterbrochenem Zusammenhange mit der Nasenhöhle stehen und, wie diese, mit Schleimhaut ausgekleidet sind. Deshalb kann sich denn auch der Schnupfen (Nasenkatarrh) mit seinen Folgen leicht aus der Nase in die Stirnhöhle erstrecken und Schmerz veranlassen. Dieser ist dann festsitzend in der Stirn, drückend, die Augen gleichsam aus ihren Höhlen drängend, sich nicht durch äußern Druck, wohl aber beim Bücken, Kopfschütteln und dergl. steigernd. Die besten Dienste gegen denselben thun Einziehungen und Einspritzungen warmer Dämpfe und Flüssigkeiten (dünner Kochsalzlösungen) in die Nasen- und Stirnhöhle. — In wieder anderen Fällen hat der Kopfschmerz seinen Sitz innerhalb der Schädelhöhle und ist von krankhaften Zuständen der allerverschiedensten Art entweder des Gehirns oder der Hirnhäute abhängig. Im allgemeinen ist der von Leiden des Gehirns und der Hirnhäute veranlaßte Kopfschmerz, der sogen. Hirn-Kopfschmerz, tiefer sitzend und nicht durch Druck, wohl aber bisweilen durch Schütteln des Kopfes, schnelles Bücken und Umdrehen, plötzliches Aufrichten, Anhalten des Atems, Husten, Niesen, Erbrechen und Bauchpressen zu steigern; auch vermehrt er sich durch geistige und Sinnesanstrengungen. In vielen Fällen entsteht er durch widernatürliche Reizung oder durch abnorme Reizbarkeit des Gehirns.

Hirn-Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizung des Gehirns. Hierbei kann das übrigens ganz gesunde Gehirn unmittelbar oder mittelbar (durch Vermittelung der in dasselbe eindringenden Sinnes- und Empfindungsnerven) widernatürlich gereizt werden. Eine unmittelbare Reizung der Gehirnsubstanz kann ebensowohl vom Blute, welches das Gehirn durchströmt und sich hinsichtlich seiner Menge und Beschaffenheit in falschem Zustande befinden kann (z. B. bei Vergiftungen desselben, wozu auch der Alkoholmißbrauch gehört), wie von heftigeren sog. geistigen Eindrücken (von Denk- und Gemütsanstrengungen, leidenschaftlichen Aufregungen) ausgehen. Eine mittelbare Reizung des Gehirns, durch die Sinnes- oder Empfindungsnerven vermittelt, kann veranlaßt werden: durch grelles Licht, scharfe Augengläser, längeres Betrachten kleiner, besonders glänzender Gegenstände, starke und widrige Gerüche, erschütternde und angreifende Gehörseindrücke, Einwirkung von bedeutender Hitze oder Kälte (Kaltwasserquälerei), schmerzhafte Krankheiten, Operationen und Verletzungen, geschlechtliche Ueberreizungen, Trinken starken Thees oder Kaffees und durch Reizmittel aller Art. Bei der Behandlung dieses Kopfschmerzes ist natürlicherweise die widernatürliche Reizung des Gehirns aufzuheben und für gehörige Ruhe und Schonung, sowie für richtige Ernährung dieses Organs (s. S. 452 u. 454) Sorge zu tragen. Geschieht dies nicht beizeiten, dann kann das Gehirn eine solche Reizbarkeit erlangen, daß der Kopfschmerz eine ganz enorme Höhe erreichen und anhaltend werden kann. — Weiterhin kann auch die zu starke Anfüllung der Hirn- und Hirnhautgefäße mit Blut (der sog. Blutandrang oder die Kongestionen nach dem Kopfe) Ursache der Reizung des Gehirns und sonach des Kopfschmerzes (d. i. der sog. kongestive Kopfschmerz) sein. Kopfkongestionen lassen sich als Ursache des Kopfschmerzes annehmen, wenn die Symptome der Blutarmut fehlen und dafür vorhanden sind: Röte und Hitze des Gesichts (Kopfes), vielleicht auch der Augen und Ohren, sowie Klopfen und Schwellung der Adern; wenn ferner die Krankheitserscheinungen durch erhitzende Getränke, Wärme, Bücken und Tieflage des Kopfes gesteigert, durch das Gegenteil aber gelindert werden. Die Behandlung erfordert in einem solchen Falle Vermeidung aller krankmachenden Ursachen, sodann im Anfalle: vollkommene Ruhe des Körpers, der Sinne und des Geistes, ein kühles dunkles Zimmer mit reiner frischer Luft, sowie mit Abhaltung von Lärm und Besuch, erhöhte Lage des Kopfes (auf kühlem Kopfkissen) und des Oberkörpers (mit herabhängenden Füßen), Lösung aller beengenden Kleidungsstücke (besonders des Halses und der Brust), kühlendes Getränk (Limonade); bei höheren Graden: kalte Umschläge (von Wasser, Schnee, Eis) auf den Kopf, reizende Klystiere, warme Hand- und Fußbäder, Senfteig (oder -Spiritus) in den Nacken. Gegen häufig wiederkehrende, sog. habituelle

Kopfkongestionen versuche man: Abänderung der Lebensweise, Bloß- und Kühlhalten, sowie fleißiges kaltes Waschen des Halses, des Gesichts und der Schläfe, reichliche, aber passende Körperbewegung (zweckmäßiges Turnen), hohe Lagerung des Kopfes im Schlafe, Vermeiden von Viel- und Krummsitzen, von großer Wärme und Aufregungen aller Art, von erhitzenden Getränken (Wein, Bier, Thee und Kaffee) und zu vielen, sehr nahrhaften Speisen, Kühlhalten des Kopfes und Warmhalten der Füße (besonders durch häufiges Wechseln der Fußbekleidung), Sorge für gehörige Leibesöffnung und kräftiges, tiefes Atmen, sowie reichlichen Genuß wässerigen Getränkes. Am nötigsten ist: vernünftiges geistiges Verhalten, hinreichende Körperbewegungen und Wasserzufuhr zum Blute, eine nicht allzureiche Kost, Kühlhalten des Kopfes, lockere Bekleidung, Warmhalten der Füße, Offenhalten des Unterleibes und Vermeidung aller stärkeren Erregungen. — Endlich werden auch Störungen im Bereiche der Verdauung als Ursachen des Kopfschmerzes (d. i. der sog. gastrische Kopfschmerz) angesehen, und in der That gibt es Personen, die regelmäßig bei Verdauungsstörungen, insbesondere Magenkatarrh, Kopfschmerz, namentlich heftigen Stirnkopfschmerz bekommen. Wahrscheinlich hat der gastrische Kopfschmerz seinen Grund darin, daß mancherlei Produkte der abnormen Verdauung (Buttersäure, Schwefelwasserstoff u. a.) in den Blutstrom gelangen und vergiftend auf die Centralnerventeile wirken. Gewöhnlich verschwindet diese Form des Kopfschmerzes sehr bald, sowie sich die Magenaffektion bessert, und deshalb muß die Behandlung vornehmlich gegen die letztere gerichtet sein.

Hirn-Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizbarkeit des Gehirns. Hier bringen schon gewöhnliche Reizungen (geistiger und gemütlicher Art, sowie durch die Sinnes- und Empfindungsnerven) in der krankhaft empfindlichen Hirnsubstanz Schmerzen hervor. Diese abnorme Empfindlichkeit ist aber entweder die Folge früherer, oft und lange einwirkender widernatürlicher Reizungen des Gehirns, von denen S. 737 die Rede war, oder sie ist durch eine falsche und mangelhafte Ernährung der Hirnsubstanz veranlaßt; in den meisten Fällen trägt allgemeine Blutarmut oder nur örtliche Blutarmut des Gehirns (welche auf einem Mißverhältnis von Einnahme und Ausgabe des Hirnblutes beruht) die Schuld an der reizbaren Schwäche des Gehirns. Deshalb haben Bleichsüchtige, Gelehrte bei schmaler Kost, sog. nervöse und hysterische Frauen, auf Bällen und in Gesellschaften florierende Damen, Kaltwasserfanatiker, stillende Mütter, Wüstlinge, von Gram und Sorge Heimgesuchte ꝛc. so oft Kopfschmerz. Alle diese Patienten tragen die Erscheinungen der Blutarmut in höherem oder niederem Grade an sich, wie: Bleiche der Lippen, des Zahnfleisches, der Zunge und der inneren Bekleidung der Augenlider; dünne, blasse und durchscheinende, mit rötlichvioletten Adern durchzogene Haut; allgemeine Mattigkeit u. dergl. Daß die Behandlung dieses aus widernatürlicher Reizbarkeit der Hirnsubstanz entsprungenen Kopfschmerzes (d. i. der sog. nervöse Kopfschmerz) auf die Herstellung einer normalen Reizbarkeit des Gehirns gerichtet sein muß, versteht sich von selbst. Eine solche ist aber nur dadurch zu erlangen, daß das zu reizbare Gehirn eine Zeitlang so viel als möglich ungereizt bleibt oder doch nur zu schwacher Thätigkeit veranlaßt und während dieser Zeit der Ruhe richtig (durch gehörige eiweiß- und fetthaltige Nahrung) ernährt wird. Vorzüglich ist nach einem langen und ruhigen Schlafe, währenddessen das Gehirn geistig fast unthätig und nur mit seiner Restauration beschäftigt ist, zu streben. Beim Kopfschmerz Blutarmer und Bleichsüchtiger (d. i. der sog. anämische Kopfschmerz) muß natürlich durch die vermehrte Aufnahme von zweckmäßigen, besonders tierischen Nahrungsstoffen und durch die Verminderung des Blutverbrauches die Menge und Beschaffenheit des Blutes verbessert werden (s. unter Blutarmut). Die Meinung, daß hierbei kalte Bäder (Seebad) und kalte Waschungen dienlich wären, ist eine durchaus falsche, da die Kälte nur als Reizmittel und in unserem Falle deshalb nur schädlich wirken kann. Dagegen unterstützen warme Bäder durch Bethätigung der Hautfunktionen die Heilung.

Die **Migräne**, der **halbseitige** oder **einseitige Kopfschmerz**, Hemikranie, ist ein sehr langwieriges Uebel, welches aus einzelnen, oft regelmäßig (alle drei bis vier Wochen) wiederkehrenden und sechs bis vierundzwanzig Stunden dauernden Anfällen von drückendem, reißendem oder bohrendem Kopfweh besteht, das die eine Hälfte

des Schädels (häufiger die linke) oder eine kleine Stelle derselben befällt, besonders die Oberaugenhöhlen- und Schläfegegend. Es wird dieser Schmerz, der ohne oder mit Vorboten (Frösteln, Gähnen, Heißhunger, Uebelkeit, gereizter Stimmung) eintreten kann, durch geistige und körperliche Thätigkeit, sowie durch stärkere Sinneseindrücke gesteigert und in der Regel von Mitempfindungen im Gesicht und in den Sinnesorganen begleitet. Das Auge ist schmerzhaft, thränt und erscheint kleiner; Flimmern und Ohrensausen gesellen sich hinzu; die Kopfhaut ist gegen äußere Berührung der Haare sehr empfindlich, Uebelkeit und Erbrechen stellen sich meist gegen Ende des Anfalles ein, und ein fester erquickender Schlaf schließt gewöhnlich den Anfall. Die Migräne, zu der erbliche Anlage, weibliches Geschlecht und jugendliches Alter disponieren, läßt meistens im höheren Alter von selbst nach oder hört ganz auf. Sie unterscheidet sich von den übrigen Kopfschmerzen hauptsächlich durch den Wechsel freier und schmerzhafter Perioden, durch den Mangel anderer Erscheinungen gestörter Hirnthätigkeit in der freien Zeit zwischen den Anfällen und durch den Mangel an fieberhafter Erregung. Die Behandlung im Anfalle bestehe in Ruhe, horizontaler Lage mit erhöhtem Kopfe, Dunkelheit und Fasten; manche werden durch einen starken Aufguß von ungebranntem Kaffee oder chinesischem Thee, durch Erbrechen, Klystiere, Brausepulver, Antipyrin oder Phenacetin, Druck durch Binden des Kopfes erleichtert. In der anfallsfreien Zeit hüte sich der Kranke vor Gemütsbewegungen, übermäßiger geistiger Anstrengung, sowie vor Erkältungen und Diätfehlern jedweder Art. Die radikale Kur außer dem Anfalle kann sich nur auf Regulierung der Lebensweise beschränken; übrigens kann man bei der Behandlung der Migräne nicht genug vor dem Mißbrauche der Medikamente auf der Hut sein.

Weitere häufig vorkommende Hirnsymptome sind:

Das **Gefühl von Abgeschlagenheit**, großer Schwäche und Müdigkeit des ganzen Körpers, nicht selten mit herumziehenden Gliederschmerzen verbunden, begleitet gewöhnlich die Betäubung des Gehirns bei hitzigen Blutkrankheiten (fieberhaften nervösen Zuständen), sodann aber auch die Blutarmut, anhaltende Schlaflosigkeit, übermäßige Körper- und Geistesanstrengungen, niederdrückende Gemütsbewegungen, Blutverluste und überhaupt starke Ausleerungen. Dieses Schwächegefühl ist entweder ein wahres, d. h. ein durch herabgesetzte Ernährung des Körpers (besonders des Nerven- und Muskelsystems) bedingtes oder ein falsches, d. i. ein durch Störung des Gemeingefühls infolge von Herabsetzung der Gehirnthätigkeit erzeugtes und von Anhäufung ermüdender Stoffe in der Hirnsubstanz bedingtes.

Sinnestäuschungen, Hallucinationen, Phantasmen (s. S. 270 und 283), d. s. subjektive Sinnesempfindungen, die der geistig Gesunde entweder als subjektiv entstanden anerkennt, oder bei mangelhafter Bildung, Aberglauben u. s. w. für wahr hält. Sinnestäuschungen allein, auch wenn sie für wahr gehalten werden, sind an sich durchaus noch kein Zeichen von Geisteskrankheit, sie kommen gar nicht selten bei geistig Gesunden vor. Im Sehapparate treten bewegliche oder fixe Licht- und Farbenerscheinungen bei offenen und geschlossenen Augen auf; erstere (Photopsie) können feuriger Art, scharf begrenzte Gestalten (Phantasmen) oder verwischte, undeutliche Flecke sein (Skotomopsie); letztere (Chromopsie) sind hell oder dunkel und verschieden bunt. Das Flecken-, Funken-, Mücken- (mouches volantes) und Bildersehen kommt bei Hirn- und Hirnhautaffektionen vor, kann aber auch eine (entoptische) Gesichtswahrnehmung (s. S. 271) von wirklich im Auge vorhandenen Gegenständen sein. Das Bewegtsehen der Gegenstände bedingt den Augenschwindel und ist häufig ein Symptom von Störung im Hirnnervensysteme. Die Gehörstäuschungen können in einfachem Ohrensausen oder selbst im Hören von Melodien, von tierischen und menschlichen Stimmen bestehen, und diese Erscheinungen können bei offenem oder verstopftem Ohre, in der Stille und bei Geräusch, mit und ohne Schwerhörigkeit oder Taubheit auftreten. Geruchs- und Geschmacksphantasmen, sowie subjektive Tastempfindungen (Ameisenkriechen, Taub- und Pelzigsein) stellen sich gern bei sog. Nervenverstimmungen ein (bei Hysterie, Hypochondrie, Neurasthenie). — Von den Sinnestäuschungen, welchen gar nichts Aeußeres entspricht, unterscheiden sich die Illu-

sionen, d. s. falsche Auslegungen, phantastische Umbildungen wirklich vorhandener Gegenstände oder Empfindungen (falsche Deutung von Schmerzen oder von wahrgenommenen Gegenständen). Häufig verbinden sich bei Geisteskranken Hallucinationen und Illusionen der einzelnen Sinne miteinander.

Der **Schwindel** besteht in einer (kreisförmigen und pendelartigen) Scheinbewegung, in einem scheinbaren Schwanken der Gegenstände, besonders des Fußbodens oder des Patienten selbst, wobei das Bewußtsein des Gleichgewichtes, welches zur Behauptung der aufrechten Stellung dem Menschen unentbehrlich ist (s. S. 118), verloren geht. Der Schwindel ist ein Symptom der verschiedenartigsten Störungen, besonders des Gehirns (sog. Kopfschwindel), kann aber auch als einzige Beschwerde aus noch unbekannter Ursache erscheinen und hat deshalb keinen Wert bei Beurteilung eines Krankheitszustandes. Gar nicht selten wird Schwindel auch reflektorisch durch Krankheiten des Magens und Darmkanals (sog. Magenschwindel) oder des Gehörorgans (sog. Ohrenschwindel) oder durch chronische Nikotinvergiftung (s. S. 397) erregt. Der Schwindel tritt entweder ganz von selbst oder auf äußere Veranlassungen (beim Bücken, Aufsitzen, Gehen, schnellen Umdrehen, Augenschließen u. s. w.) ein, und nicht selten gesellen sich zu heftigeren Schwindelanfällen: Ohrensausen, Schwarzwerden vor den Augen, Uebelkeit, Erbrechen, Hinfallen und Ohnmacht. Die Behandlung muß sich nach der Grundursache richten; immer muß sie durch einen kräftigen Willen, die Herrschaft über das Muskelsystem zu behaupten, gehörig unterstützt werden, um das Ausarten der Schwindelanfälle in die höheren Grade (Hinfallen u. dergl.) oder in eine Gewohnheitskrankheit zu verhüten.

Das **Phantasieren** oder **Delirieren** ist eine, gewöhnlich bald (in Tagen) vorübergehende und fieberhafte Krankheitszustände (besonders hitzige Blutkrankheiten, wie das Nervenfieber) begleitende Erscheinung, welche bei größerer oder geringerer Trübung des Bewußtseins im Lautwerden falscher Vorstellungen, nicht selten mit unpassenden Willensäußerungen verbunden, besteht. Mit dem Nachlassen des Fiebers verlieren sich auch gewöhnlich sehr bald die Delirien. Nimmt dieses falsche Vorsichgehen der geistigen Thätigkeit des Gehirns einen bleibenden fieberlosen Charakter an, dann hat man eine Geisteskrankheit oder Seelenstörung vor sich. — Der Säufer- oder Zitterwahnsinn (delirium tremens) besteht in einer den Säufern (besonders den Branntwein- und Weinsäufern) eigentümlichen psychischen Störung mit Zittern der Glieder (Säuferzittern). Die Symptome dieser Störung sind neben den Erscheinungen der Säuferkrankheit (s. S. 385): außerordentliche Unruhe und Beweglichkeit, ängstliche Hast in allem, was der Kranke vornimmt; gänzliche Schlaflosigkeit oder schreckhafte Träume, die der Patient allmählich für Wirklichkeit hält; Sinnestäuschungen bei wachem Auge (Patient glaubt kleine Tiere, Mäuse, Katzen, Schlangen, Spinnen u. dergl. zu sehen); charakteristische, sich um die gewohnte Beschäftigung drehende Delirien, besonders mit Furcht vor Versäumnis der Arbeit und vor Strafe, Dieben, Gespenstern u. dergl. gemischt; Zittern aller willkürlichen Muskeln (besonders der Hände), eigentümlicher, die innere Angst und Unruhe verratender Gesichtsausdruck; große Redseligkeit, zuweilen Toben, Schreien, Neigung zum Zertrümmern, Unempfindlichkeit gegen Schmerzen und Kälte. Die Dauer dieses Deliriums ist kurz; es geht entweder nach einigen Tagen durch einen tiefen ruhigen Schlaf in Gesundheit über, oder es zieht durch Hirn- und Lungenlähmung, Lungenentzündung oder Schlagfluß den Tod nach sich. Bei der Behandlung des Säuferwahnsinns ist zunächst vor direkten Zwangsmitteln zu warnen und das Opium oder das Chloralhydrat als das wichtigste Mittel zu empfehlen.

Schläfrigkeit und Schlafsucht. Da nur das Gehirn schläft, so muß widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht ihren Grund stets in einer Störung des Hirnnervensystems haben. Diese Störung kann aber ebensowohl durch Hirnkrankheiten (besonders mit Druck auf das Gehirn), wie durch das in der Schädelhöhle fließende entartete Blut (bei hitzigen Blutkrankheiten und narkotischen Vergiftungen) und durch ermüdende, erschöpfende Thätigkeit des Gehirns hervorgerufen werden, und deshalb ist Schlafsucht Symptom sehr vieler und verschiedenartiger krankhafter Zustände. Die Schlafsucht oder der soporöse Zustand (Sopor), welcher in Gestalt eines krankhaft übermäßigen, allzulangen und allzutiefen Schlafes auftritt, unterscheidet sich von Ohnmacht und Scheintod durch die fortdauernde deutliche Herz- und Atemthätigkeit,

vom Schlagfluß durch das Fehlen der Muskellähmungen. Am häufigsten tritt die Schlafsucht als Betäubung oder Narkose infolge veränderter Blutmischung bei Vergiftungen (s. S. 611), oder bei Hirndruck, Hirnerschütterung, oder nach starken körperlichen oder geistigen Anstrengungen, bei Blutarmut und Bleichsucht auf. Die Schlaftrunkenheit, welche mit verwirrten Reden und Handlungen verbunden sein kann, wird am häufigsten durch starke Ermüdung herbeigeführt. — Lethargie ist ein sehr tiefer und lang anhaltender Schlaf, bei welchem der mit Mühe erweckte, aber nicht zu ermunternde Kranke bewußtlos ist und irre redet. — Totenschlaf ist der höchste Grad der Schlafsucht, aus welchem der Kranke nicht zu erwecken ist. — Das Schlafwandeln, Somnambulismus, besteht in einem Schlafzustande, in welchem der Kranke die Geschäfte eines Wachenden verrichtet (s. unten).

Die **Schlaflosigkeit** beruht in einem fortwährenden Erregungszustande des Gehirns, wobei dasselbe nicht zum Schlafe gelangen kann. Dieser Zustand kann ebensowohl durch anhaltende Anregung der geistigen, wie Sinnes- und Empfindungshirnthätigkeit, sowie auch durch krankhafte Prozesse in der Hirnsubstanz und durch veränderte Beschaffenheit oder Menge des Blutes innerhalb der Hirngefäße hervorgerufen werden. Es ist dieses Krankheitssymptom insofern von hoher Bedeutung und muß sehr häufig alsbald ohne weitere Rücksicht auf seine Ursache durch betäubende Mittel (Morphium, Bromkalium, Sulfonal, Chloralhydrat) gehoben werden, weil bei längerer Dauer der Schlaflosigkeit die geistige und körperliche Thätigkeit infolge des herabgesetzten Stoffwechsels im Gehirne leicht einer langwierigen Erschöpfung unterliegen kann. Wer an habitueller Schlaflosigkeit leidet, beobachte genau die Lebensweise, welche weiter unten bei der Nervenschwäche angegeben ist, vermeide vor dem Schlafen alle geistigen Aufregungen, trinke des Abends weder Kaffee noch Thee (dagegen ist oft ein Glas Bier von guter Wirkung), rauche auch am späten Abend nicht und sorge für ein ruhig und stillgelegenes, gut gelüftetes Schlafzimmer (s. S. 455).

Das **Träumen** (s. S. 249), ein mehr oder weniger bewußtloses und widernatürliches geistiges Thätigsein des Gehirns im Schlafe, wodurch dieser seinen erquickenden und stärkenden Charakter verliert, kann dadurch eine krankhafte Höhe erreichen, daß es zu andauernd, lebhaft, ängstigend, schreckhaft, aufregend und abmattend auftritt. Als Symptom ist das Träumen ähnlich der Schlaflosigkeit zu beurteilen. Das **Alpdrücken** oder der **Alp** ist eine Art beängstigender Traum mit dem Gefühle einer aufliegenden oder sich auflegenden Last, welche den Atem beklemmt und Erstickung droht, wobei der unbeweglich daliegende Schlafende fühlt, wie er fruchtlose Willensanstrengungen zum Bewegen macht. Nach einiger Zeit tritt das Erwachen mit dem Gefühle der Errettung und willkürliche Bewegung, in der Regel aber auch heftiger Schweiß, Herzpochen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein. Es scheint das Alpdrücken weit mehr Symptom einer Störung des Lungen- und Unterleibsblutlaufs (durch Ueberfüllung des Magens) als das einer Hirnaffektion zu sein. Wer an Alpdrücken leidet, überfülle deshalb den Magen nicht vor dem Schlafengehen, vermeide beim Einschlafen die Rückenlage und sorge immer für regelmäßige Leibesöffnung.

Aufschrecken oder **Auffahren im Schlafe**, ein plötzliches vollständiges oder unvollständiges Erwachen mit Zusammenfahren, oder mit schnellem Aufrichten und Herzklopfen, welches besonders den Kindern und manchen nervösen Kranken eigen ist, muß dann als ein Symptom der Hirnreizung betrachtet werden, wenn es häufig und in höherem Grade auftritt. Bald nach dem Einschlafen schrecken bisweilen auch sonst ganz gesunde Personen zusammen. Kinder, welche an nächtlichem Aufschrecken leiden, lasse man nicht im dunklen Zimmer schlafen, damit nicht ihre leicht erregbare Phantasie in den halbsichtbaren Gegenständen die Umrisse grauenhafter Schreckbilder sieht; man beleuchte das Schlafzimmer, setze sich vor dem Einschlafen des Kindes einen Augenblick an sein Bett und erzähle ihm eine einschläfernde Geschichte. Alles Schelten und Züchtigen ist nutzlos und geradezu schädlich. Selbstverständlich ist vorhandene Blutarmut angemessen zu behandeln. — Das Knirschen mit den Zähnen bei schlafenden Kindern ist in der Regel ohne Bedeutung.

Somnambulismus (das Schlaf- oder Traumhandeln, das Schlaf- oder Nachtwandeln) wird derjenige Zustand genannt, bei welchem ein Mensch in eine Art von Schlaf verfällt und mit geschlossenen oder offenen Augen, ohne es nach dem Er-

wachen zu wissen, körperliche und geistige Handlungen vollzieht, die man sonst nur im Wachen, bei vollem Bewußtsein zu vollziehen imstande ist. Dieser schlafähnliche Zustand tritt entweder ganz von selbst bei Tage oder bei Nacht (besonders gern bei Vollmond, daher Mondsucht) ein, oder er kann auch künstlich durch Streichen und Manipulieren (Magnetisieren) oder durch längeres Fixieren und Anstarren eines glänzenden Gegenstandes (Hypnotismus) hervorgerufen werden; ähnlich wirkt auch die anhaltende Reizung der Hörnerven (fortgesetztes, aufmerksames Behorchen einer tickenden Taschenuhr u. dergl.). Die Ursache des hypnotischen Zustandes besteht in der plötzlichen Ermüdung oder Thätigkeitshemmung der Ganglienzellen der Großhirnrinde infolge der vorausgegangenen längeren Fixierung der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Sinneseindruck. Die Thätigkeit des bewußten Denkens und Wollens ist eingeschläfert, während die Sinnesthätigkeiten und das ihnen zugehörige Gebiet des Denkorgans noch fortfahren zu funktionieren und gewisse reflektorische Bewegungen und Handlungen auszulösen, von denen der Hypnotisierte nach dem Erwachen nicht das Geringste weiß. Infolge einer gesteigerten Reflexerregbarkeit ahmen Hypnotisierte willenlos alles nach, was ihnen vorgemacht wird, und sind wegen der Aufhebung des Bewußtseins ganz unempfindlich gegen Schmerzen jeder Art; durch leises wiederholtes Streichen lassen sich ihre Muskeln leicht in Starrkrampf versetzen und ihre Glieder in die sonderbarsten Stellungen und Lagen bringen. Starke und plötzliche Erregung der Sinnesnerven (Anblasen des Gesichts, lautes Anrufen) hebt den hypnotischen Zustand fast ausnahmslos in wenigen Augenblicken wieder auf.

Sehr merkwürdig sind während des hypnotischen Schlafes die Wirkungen der sogenannten Suggestion (Eingebung), d. h. es lassen sich bei den Hypnotisierten durch Zureden Vorstellungen erwecken und einprägen, die selbst für längere Zeit hin die Gefühle, Empfindungen und Handlungen des betreffenden Individuums beherrschen. So kann man ihm einreden, daß er anders heiße, als dies in Wirklichkeit der Fall ist, daß er eine schlechtschmeckende Speise als sehr wohlschmeckend genieße, und kann ihn zu Handlungen nach seinem Erwachen veranlassen, die mit seinem sonstigen Charakter im größten Widerspruch stehen. Neuerdings beginnt man deshalb die Suggestion in geeigneten Krankheitsfällen (besonders Nervenleiden) zu Heilzwecken zu verwenden, indem man dem betreffenden Kranken während des hypnotischen Zustandes versichert, daß die vorhandene Krankheitserscheinung nach dem Erwachen verschwinden werde, und ihm so das Selbstvertrauen und die Zuversicht suggeriert, ohne welche nun einmal in vielen Fällen eine Heilung nicht möglich ist (s. S. 586). Auf dieser Wirkung der Suggestion beruhen eine Anzahl von Krankenheilungen und Wunderkuren, die man sich früher nicht zu erklären wußte, wie die Heilungen durch Handauflegung, durch Tempelschlaf (bei den Griechen und Aegyptern), nach dem Anstarren von Amuletten, nach der Berührung von Heiligtümern und Reliquien, nach dem Gebrauch von wunderthätigen Quellen, nach sympathetischen Kuren u. dergl. Doch sei hier ausdrücklich hervorgehoben, daß der Hypnotismus nur in den Händen des erfahrenen Arztes ein gefahrloses Mittel ist, während die Anwendung desselben durch Unberufene schwere Nachteile nach sich ziehen kann. — Nachtwandler dürfen, besonders in gefährlichen Situationen, nicht gewaltsam erweckt und erschreckt werden. Auch sind zur Verhütung von Unglücksfällen Vorsichtsmaßregeln (festes Verschließen der Thüren und Fenster u. dergl. m.) zu treffen. Die Behandlung des Nachtwandelns sei die bei Nervenschwäche (s. unten) angegebene.

Von den einzelnen Gehirnkrankheiten verdienen die folgenden wegen ihres häufigeren Vorkommens eingehendere Erwähnung:

1. Die **Entzündungen des Gehirns** und seiner Hüllen, **der Hirnhäute** (s. S. 131), treten in mehreren Formen auf, die wegen ihrer verschiedenen Ursachen, ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten und ihres verschiedenen Verlaufs von der Wissenschaft zwar streng voneinander geschieden werden, aber trotzdem vom Arzte beim lebenden Kranken nicht immer mit Sicherheit zu bestimmen sind. Für den Laien möge die Bemerkung genügen, daß die eigentliche Gehirnsubstanz nur verhältnismäßig selten von Entzündung (Encephalitis) befallen wird, und daß die Krankheit, welche der Laie gewöhnlich schlechtweg „Gehirnentzündung“ nennt, in einer eiterigen oder tuberkulösen Entzündung der Hirnhäute (Meningitis) besteht, welche besonders

durch den Druck, den die reichlich abgesonderte eiterige Ausschwitzung auf die überaus zarte Gehirnsubstanz ausübt, gefährlich und verderblich werden kann. Als veranlassende Ursachen der akuten Hirnhautentzündung werden gewöhnlich die Einwirkung intensiver Sonnenhitze auf den unbedeckten Kopf, Erkältungen und Durchnässungen des Körpers, der übermäßige Genuß spirituöser Getränke, sowie mechanische Verletzungen des Kopfes (durch Schlag, Stoß, Fall) angegeben; bisweilen schließt sie sich an entzündliche Prozesse und Eiterungen am Schädel, namentlich am Felsenbein (an chronische und vernachlässigte Ohreiterungen) an. Besonders häufig aber werden tuberkulöse Personen, besonders Kinder, welche von tuberkulösen Eltern abstammen, von Entzündungen der weichen Hirnhaut befallen. Mitunter tritt die Krankheit auch als sog. „epidemischer Genickkrampf" in epidemischer Verbreitung auf (s. S. 663).

Die Hirnhautentzündung beginnt mit heftigem Fieber, großer Unruhe und Schlaflosigkeit, äußerst heftigen Kopfschmerzen, hoher Pulsfrequenz und ausgesprochenen Symptomen der Hirnreizung: die Kranken sind in hohem Grade lichtscheu und empfindlich gegen Geräusche, klagen über Funkensehen und Ohrensausen, knirschen mit den Zähnen und werden von Muskelzuckungen oder selbst allgemeinen Krämpfen befallen. Dabei ist die Pupille auffallend eng, und nicht selten findet wiederholtes Erbrechen statt. Bald geht jedoch dieser erregte Zustand in einen schlafsüchtigen über: die Kranken verfallen in Schlafsucht und Bewußtlosigkeit, werden vollkommen unempfindlich gegen äußere Reize jedweder Art, die Pulsfrequenz sinkt beträchtlich herab, die vorher engen Pupillen werden sehr weit, und unter den zunehmenden Erscheinungen allgemeiner Lähmung tritt meistens in der zweiten oder dritten Woche der Tod ein. Fälle von Genesung kommen wohl vor, sind aber selten. Bisweilen geht die Krankheit in die chronische Form über, indem sich die Entzündung von den weichen Hirnhäuten auf die Hirnrinde selbst fortsetzt, zur Verhärtung und Schrumpfung derselben führt und so Verminderung der Intelligenz oder selbst Geisteskrankheit zur Folge hat. Da alle Arzneimittel gegen Gehirnentzündungen machtlos sind, so ist es von der größten Wichtigkeit, die letzteren durch thunlichste Vermeidung der oben angegebenen Schädlichkeiten zu verhüten. Namentlich bei Kindern tuberkulöser Eltern ist ein sehr sorgfältiges diätetisches Verfahren (strengste Disciplin in Diät und Schlaf, genaue Ueberwachung der Darmfunktionen, absolute geistige Ruhe, konsequentes Fernhalten aller sinnlichen Erregungen) dringend geboten. Was man gegen die einmal ausgebrochene Krankheit thun kann, beschränkt sich im wesentlichen auf zweckmäßige diätetische Maßregeln. Sowie sich die ersten Vorboten der Hirnreizung einstellen, muß man dem Kranken die größte körperliche und geistige Ruhe zu verschaffen suchen. Das stillste, aber luftigste Zimmer ist zum Krankenzimmer zu wählen, zu grelles Licht werde sorglich abgeblendet, störendes Geräusch möglichst ferngehalten. Auch sind in diesem Stadium lauwarme Bäder wegen ihrer beruhigenden Wirkung zu empfehlen. Sobald aber der Kopf heiß wird und Fieber eintritt, müssen eiskalte Umschläge oder Eisbeutel auf den vorher kahlgeschorenen Kopf aufgelegt und behufs Ableitung auf den Darm zeitweilig Abführmittel gereicht werden. Sinkt die Temperatur und tritt dauernde Bewußtlosigkeit ein, so sind warme Bäder mit kalten Uebergießungen des Kopfes und des Rückens anzuwenden. Wenn die Ernährung infolge anhaltenden Erbrechens oder Lähmung der Schlundmuskulatur auf dem normalen Wege nicht mehr möglich ist, so sucht man durch ernährende Klystiere (s. S. 585) dem geschwächten Organismus so viel als möglich zu Hilfe zu kommen.

2. Der **Schlagfluß (Hirnschlagfluß, Apoplexie)**. Wenn jemand plötzlich und ganz unvermutet, ohne vorhergegangene Krankheit und Gewaltthätigkeit, entweder sofort vom Tode ereilt wird oder doch das Bewußtsein verliert und zugleich mit diesem auch noch die Fähigkeit, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, so pflegt man zu sagen: „Den hat der Schlag gerührt". Uebrigens kann der vom Schlag Getroffene recht gut wieder zum Bewußtsein und allmählich auch zur Bewegungsfähigkeit, also scheinbar zur vollen Gesundheit gelangen, jedoch stirbt er auch nicht selten im bewußtlosen Zustande nach kürzerer oder längerer Zeit (nach Stunden oder Tagen). Sehr häufig bleiben nach dem Verschwinden der Bewußtlosigkeit die halbseitige Lähmung und die erschwerte Sprache zeitlebens zurück, bisweilen ganz vollständig und in

hohem Grade, manchmal sich mindernd und in geringerem Grade. In einzelnen Fällen kehrt mit dem Bewußtsein die Geistesthätigkeit nicht vollständig wieder, und dann sind Gedächtnisschwäche, Stumpfsinn, selbst kindischer Gemütszustand die bleibenden Folgen des Schlagflusses. Der Schlaganfall (die Apoplexie) tritt entweder blitzschnell ein oder nach vorhergegangenen, die Sinne, das Sprach- und Bewegungsvermögen sowie das Allgemeingefühl störenden Beschwerden. Mit dem Schwinden der Sinne und des Bewußtseins fällt der Kranke plötzlich hin, sein Atmen wird mühsam und schnarchend oder röchelnd, das Gesicht gewöhnlich einseitig verzerrt, bisweilen rot oder blaurot gefärbt, die Augen stier und glotzend, die Pupillen erweitert, die Augenlider herabgesunken, der von Speichel und Schaum bedeckte Mund mit dem einen Winkel schief nach abwärts gezogen, Arm und Bein der einen Seite schlaff herabhängend. In manchen Fällen bleibt das Bewußtsein erhalten, und die Sprachstörung (infolge der Zungenlähmung) sowie die anderen Lähmungserscheinungen entwickeln sich allmählich. Von Vorboten, welche nur mit einiger Sicherheit das Herannahen eines Schlaganfalles verkünden könnten, ist keine Rede, noch weniger aber existiert ein besonderer Körperbau (ein sog. apoplektischer Habitus: untersetzte Statur, kurzer, dicker Hals, rotes Gesicht), der zum Schlagfluß disponierte. Nur Personen in den höheren Lebensaltern und solche, die schnell fett geworden sind, werden am gewöhnlichsten vom Schlage getroffen.

Die weitaus häufigste Ursache des Schlaganfalls ist eine Zerreißung von Blutgefäßen im Gehirne, mit Austritt einer größeren oder geringeren Menge von Blut aus den zerrissenen Gefäßen in die Hirnsubstanz. Daß nun aber öfters Gefäße im Gehirne zerreißen und so das ausgeflossene Blut entweder das ganze Gehirn oder nur die vom Gehirne zu den einen Hälfte des Körpers tretenden Nerven durch Druck oder Zerquetschung lähmen kann, hat seinen Grund zunächst in einer solchen Entartung der Blutgefäßwände, bei welcher dieselben zerreißlicher werden, so daß jede stärkere Blutanhäufung in den Hirngefäßen auch leicht eine Zerreißung derselben veranlaßt. Diese Entartung ist aber doppelter Art; sie besteht nämlich entweder in einem Starrer-, Härter- und Brüchigwerden der Gefäßwand, wie dies im höheren Lebensalter infolge der sog. atheromatösen Entzündung der Arterien (s. S. 696) der Fall ist, oder in einem Fettig-, Weich- und Mürbewerden derselben, wie dies bei Personen vorkommt, die schnell fett wurden (zumal infolge häufigen Genusses spirituöser Getränke). Die Heftigkeit des Anfalls und die Folgen der Hirnblutung richten sich nach der Quantität des ausgeflossenen Blutes, nach der Beschaffenheit und dem Verhalten der Hirnsubstanz, in welcher die Blutung geschah, und nach den Umwandlungen, welche das ausgelaufene Blut erleidet. Zerreißen nur wenige kleine Gefäßchen und tritt bloß eine geringe Menge Blutes aus denselben hervor, so daß die Fasern und Zellen der Hirnsubstanz einen nur geringen Druck durch dasselbe erleiden, so kann das Bewußtsein erhalten bleiben; auch die Lähmung ist nur gering und, da das Blut wieder aufgesaugt wird, bald vorübergehend. In solchen Fällen stellt die Natur (siehe S. 575) den Kranken vollständig wieder her; nur läßt sich hierbei der Zeitpunkt nicht angeben, bis zu welchem die Lähmung ganz verschwunden sein wird, da dies von dem schnelleren oder langsameren Wegschaffen des Blutes und seiner Ueberbleibsel abhängt (gerade so wie manche Brauschen zeitig, andere spät vergehen.) Ergießt sich eine größere Menge Blutes aus den zerrissenen Gefäßen, dann wird dies selten wieder aus der Gehirnsubstanz ganz weggeschafft, sondern teilweise in eine härtliche Masse verwandelt, welche die Hirnsubstanz fortwährend zusammendrückt und deshalb die halbseitige Lähmung trotz aller Arzneimittel, Bäder und elektrischer Kuren niemals vollständig vergehen läßt. Auch kann sich hier einige Zeit nach dem Schlaganfalle rings um das ausgeflossene Blut in der Hirnsubstanz eine Entzündung und Eiterung bilden, die ihrerseits wieder zum brandigen Absterben eines kleineren oder größeren Hirnabschnittes (Gehirnerweichung, s. S. 747) oder zur Bildung eines abgekapselten Eiterherdes (Gehirnabscesses) Veranlassung geben kann. Bei starkem Bluterguße wird die Hirnsubstanz in mehr oder minder großem Umfange zerquetscht oder zerrissen, und deshalb tritt hier plötzlicher Tod ein, oder es bleibt doch die Lähmung für immer in gleich hohem Grade zurück. Man sieht hieraus, daß sich die Folgen eines Schlaganfalles nicht genau bestimmen lassen; denn es kann ebenso zur vollständigen Heilung

kommen, wie auch die halbseitige Lähmung in geringem oder in hohem Grade zurückbleiben, der Tod früher oder später eintreten kann. — Bei einer anderen Art von Hirnschlagfluß tritt keine Hirnblutung, sondern ein plötzlicher Mangel an Blut ein, weil feste Körper (Blutgerinnsel) die Pulsadern des Gehirns verstopfen und so die Blutzufuhr unterbrechen. Dieser Zufall, den man als Embolie der Hirngefäße bezeichnet, ereignet sich am häufigsten im Verlaufe von chronischen Herzaffektionen, indem im Herzen entstandene Blutgerinnsel durch den Blutstrom nach den feineren Pulsadern des Gehirns verschleppt werden (s. S. 698), sich hier fest einkeilen, die Blutzufuhr zu gewissen Hirnabschnitten vollständig aufheben und dadurch Symptome hervorrufen, die ganz denen einer Hirnblutung gleichen können.

So wenig nun der Arzt bei und nach dem Schlaganfalle helfen kann — denn er muß nach Einrichtung eines vernünftigen diätetischen Verhaltens des Kranken im allgemeinen ja doch alles der Natur (s. S. 575) überlassen —, so viel vermag er, und auch der Laie, zur Verhütung des Schlagflusses beizutragen. Wir wissen, daß ältere Personen mit starren Blutgefäßen, sowie solche, die schnell fett wurden, am häufigsten vom Schlage gerührt werden, und zwar in der Regel dann, wenn sich bei ihnen eine größere Menge von Blut im Gehirne anhäufte. Man suche deshalb eine solche Anhäufung bei derartigen Personen so viel als nur möglich zu verhüten. Es muß daher alles vermieden werden, was dem Abflusse des Blutes vom Gehirne zum Halse und zur Brust herab hinderlich ist, wie enge Hals- und Brustbekleidung, Husten, anstrengendes und länger dauerndes Singen, Schreien und Instrumenteblasen, längeres Bücken und Heben schwerer Gegenstände, Pressen bei hartem Stuhlgange und beim Erbrechen, starke Blähungen, bedeutendere Körperanstrengungen (Laufen, Tanzen, Schwimmen), Schlafen mit tiefliegendem Kopfe, Einwirkung größerer Kälte und veränderten Luftdrucks (z. B. auf hohen Bergen). Sodann vermeide man alles, was den Blutandrang (Zufluß von Blut) zum Kopfe steigert und auf das Gehirn stark erregend einwirkt, sonach vorzugsweise das, was Herzklopfen erregt: zu reichlichen Genuß spirituöser Getränke (Berauschung) und starken Kaffees oder Thees, Ueberladungen des Magens, heftige Gemütsbewegungen, anstrengende körperliche und geistige Arbeiten (besonders des Nachts), heftig wirkende Sinneseindrücke, allzu große oder zu plötzliche Wärme und Kälte, überhaupt Erkältungen (besonders der Füße) u. dergl. Von selbst versteht es sich wohl, daß äußere Verletzungen des Kopfes, Stöße, Schläge, Fallen auf denselben, als veranlassende Ursachen zur Zerreißung von Hirnadern ebenfalls ängstlich vermieden werden müssen.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten bestehe von seiten des Laien darin, daß man denselben nach möglichst schneller Lösung aller einigermaßen fest anliegenden Kleidungsstücke in eine gemächliche, mehr sitzende als liegende Stellung mit erhöhtem, unbedecktem Kopfe und herabhängenden Füßen bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, auf Kopf, Hals und Herzgegend kalte Umschläge oder Eisbeutel legt und alles abhält, was Blutandrang nach dem Kopfe und Hirnerregung veranlaßt. Hierauf sorge man durch heiße Fußbäder, Senfteige an die Waden und scharfe (Essig-)Klystiere für gehörige Ableitung nach unten und für rechtzeitige Minderung der unausbleiblichen entzündlichen Reaktion im Gehirn. Bei der gehörigen Ruhe des Kranken wird sodann die Natur, den vorhandenen Umständen gemäß, so walten, wie es den im menschlichen Körper herrschenden Gesetzen nach nicht anders sein kann. Gegen die zurückbleibenden Lähmungen verfahre man wie unten unter Lähmung angegeben; passive Bewegungen, Kneten und Massieren der gelähmten Teile und die sachkundige Anwendung der Elektricität leisten hier oft vortreffliche Dienste; doch sollte man fünf bis sechs Wochen vergehen lassen, ehe man mit dem Elektrisieren beginnt, da ein vorzeitiges Erregen der gelähmten Muskelgruppen auch das Gehirn mit erregen und somit geradezu gefährlich werden kann.

Sehr häufig erleidet der seiner Sprache beraubte Kranke große moralische Qualen, wenn er sich vergeblich bemüht, seine Wünsche auszusprechen. Obgleich der rechtsseitig Gelähmte mit der linken Hand schreiben kann, so war man lange Zeit nicht imstande, die Schriftzüge der Unglücklichen zu entziffern. Hohen Wert hat daher die in neuerer Zeit gemachte Beobachtung, daß rechtsseitig durch Schlaganfall

Gelähmte, wenn sie mit der linken Hand sich schriftlich verständlich machen wollen, stets Spiegelschrift schreiben, d. h. eine Schrift, welche von rechts nach links, erst im Spiegel gesehen, als unsere gewöhnliche Schrift sich darstellt. Die bisher als unlesbar betrachteten Zeichen lassen sich also verstehen, wenn man einen Spiegel zu Hilfe nimmt. Das eine der anbei abgebildeten Faksimile, Fig. 127, zeigt Zahlen in Spiegelschrift, welche derjenige Kranke geschrieben hat, bei dem man zuerst diese Entdeckung gemacht hat. Das zweite Faksimile, Fig. 128, stammt ebenfalls von einer Gelähmten. Der Arzt hatte es aufbewahrt, ohne es deuten zu können, bis er von der erwähnten Beobachtung hörte. Bei Zuhandnahme eines Spiegels zeigte sich, daß jene inzwischen verstorbene Dame das Wort „Sophie", den Namen ihrer Pflegerin, geschrieben hatte.

Fig. 127.

Zahlen in Spiegelschrift.

Fig. 128.

Sophie.

3. **Gehirnwassersucht**, die krankhafte Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in den Hirnhöhlen (s. S. 132), durch welche diese letzteren mehr oder minder stark ausgedehnt und die umgebende Hirnsubstanz entsprechend verdünnt wird, kommt häufig angeboren vor und ist dann immer mit einer auffallenden Vergrößerung des Schädels (sog. Wasserkopf, Hydrocephalus) verbunden. Wahrscheinlich entwickelt sich der angeborene Wasserkopf während der Fötalzeit infolge einer chronischen Entzündung des sog. Medullarrohres, d. i. der embryonalen Anlage des Gehirns, deren Ursachen uns freilich vollständig unbekannt sind. Solche Kinder werden mit einem auffallend großen, weichen, fluktuierenden Kopf geboren und sterben oft schon bei der Geburt oder gleich nach derselben. Man erkennt das Leiden daran, daß der Kopf viel größer und breiter als bei gesunden Kindern gleichen Alters ist, daß die Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend sich stark vorwölben und die Fontanellen längere Zeit groß und offen bleiben; die Stirn springt meist auffallend hervor, das Gesicht erscheint sehr klein, nach dem Kinn stark zugespitzt und macht oft einen greisenhaften Eindruck; der ganze Körper bleibt in seiner Entwickelung zurück. Gewöhnlich sind derartige Kinder nicht imstande, den schweren Kopf aufrecht zu erhalten, sondern lassen ihn der Schwere nach zur Seite oder nach vorn sinken. In gleicher Weise bleibt die Entwickelung der gesamten körperlichen und geistigen Fähigkeiten zurück; viele solche Kinder lernen gar nicht oder nur sehr unbeholfen laufen und bleiben auf einer sehr niedrigen Stufe der geistigen Entwickelung stehen. Die meisten sterben schon in den ersten Lebensjahren, nur sehr wenige erreichen das Alter der Geschlechtsreife. — Die Gehirnwassersucht kann aber auch in jedem Lebensalter im Verlaufe verschiedenartiger Hirnaffektionen erworben werden, namentlich im Verlaufe solcher krankhafter Zustände, welche mit einem Schwinden und Schrumpfen der Hirnsubstanz (Hirnschwund) verbunden sind. Durch die stattfindende Verkleinerung des Gehirns würde in der allseitig geschlossenen starren Schädelkapsel ein leerer Raum entstehen, wenn dies nicht durch reichlichere Wasserabscheidung in den Hirnhöhlen gehindert würde. Am häufigsten tritt dies im höheren Alter (als Altershirnschwund und Altershydrocephalus), sowie bei Geisteskranken, welche in Blödsinn verfallen, ein; auch führt die tuberkulöse Entzündung der weichen Hirnhäute (s. oben S. 742) gewöhnlich sehr bald zu einer reichlichen wässerigen Ausschwitzung in den Hirnhöhlen (sog. akuter oder hitziger Wasserkopf). Selbstverständlich sind alle diese verschie-

denen Formen der Gehirnwassersucht einer ärztlichen Behandlung vollständig unzugänglich; auch chirurgische Eingriffe (Abzapfen u. dergl.) sind meist nutzlos.

4. Die **Gehirnerschütterung** entsteht gewöhnlich durch einen Sturz aus beträchtlicher Höhe, durch einen starken Schlag oder andere heftige Gewalteinwirkungen auf den Schädel und führt entweder sehr schnell zum Tode oder geht nach Stunden oder Tagen in völlige Genesung über. Die hauptsächlichsten Symptome sind nach einem solchen Anfall plötzlich eintretender Verlust des Bewußtseins, Totenblässe und wiederholtes heftiges Erbrechen; kehrt das Bewußtsein zurück, so klagen die Kranken häufig noch längere Zeit über Schwindel, Ohrensausen, Verwirrung, Sinnes- und Sprachstörungen. Die feineren, wahrscheinlich molekulären Störungen, welche bei der Gehirnerschütterung in dem anscheinend ganz unverletzten Gehirn vor sich gehen, sind mit unseren gegenwärtigen Hilfsmitteln nicht zu erkennen. Die Behandlung soll sich auf ruhige Lagerung in einem kühlen, luftigen Raume, auf Reiben und Bürsten der äußeren Haut, Reizungen der Nasenschleimhaut durch scharfe Riechstoffe und auf die Anwendung reizender Klystiere beschränken. Wenn die Gehirnerschütterung glücklich überstanden ist, so muß der Verletzte noch längere Zeit vor jeder geistigen und körperlichen Anstrengung sowie vor Diätfehlern und vor Excessen jeder Art bewahrt werden.

5. Die **Gehirnerweichung**, bei welcher ein größerer oder kleinerer Hirnabschnitt infolge unterbrochener Blutzufuhr brandig abstirbt und sich in eine breitige, hellgraue oder rötliche Masse verwandelt, kommt namentlich im späteren Mannes- und beginnenden Greisenalter infolge von Hirnblutung (s. S. 744), von Geschwülsten, von Verstopfung (Embolie) der Blutgefäße durch verschleppte Blutgerinnsel (s. S. 698) u. dergl. vor und äußert sich je nach dem Sitz der erweichten Stelle sehr verschieden, bald durch Abnahme des Gedächtnisses und des Denkvermögens, bald durch Sprachstörungen und halbseitige Lähmung u. dergl. Hinsichtlich der Behandlung und des weiteren Verlaufes gilt dasselbe, was S. 745 beim Schlagfluß gesagt wurde. — Die Laien pflegen fälschlich als „Gehirnerweichung" eine unheilbare Geisteskrankheit, die sog. allgemeine fortschreitende Paralyse der Irren (dementia paralytica), zu bezeichnen, deren Ursachen aber nicht in einer Erweichung der Hirnsubstanz, sondern in einer ausgebreiteten chronischen Entzündung der Hirnrinde liegt (siehe später bei den Geisteskrankheiten).

6. Die **Gehirnverhärtung** (Sklerose des Gehirns) ist eine chronisch verlaufende Gehirnkrankheit, bei welcher das Gehirn an den verschiedensten Stellen von zahlreichen hanfkorn- bis haselnußgroßen, blaßgrauen, festen Herden und Flecken durchsetzt ist. An diesen Stellen sind durch eine ausgebreitete Bindegewebswucherung zahlreiche Nervenelemente, namentlich Ganglienzellen, zu Grunde gegangen, wodurch es allmählich zur fortschreitenden Lähmung einzelner Muskeln und Muskelgruppen, vollkommener Empfindungslosigkeit größerer Hautstrecken, allgemeinem anhaltenden Zittern des ganzen Körpers und Lähmung der psychischen Verrichtungen kommt. Die Krankheit, welche vorwiegend im Jünglings- und frühen Mannesalter vorkommt, ist langwierig, unheilbar und hinsichtlich ihrer Ursachen und Entstehungsweise noch vollkommen rätselhaft.

b) Krankheiten des Rückenmarks.

Das Rückenmark, welches alle willkürlichen Bewegungen des Rumpfes und der Extremitäten, sowie alle Empfindungen in diesen Teilen vermittelt und daneben noch der Auslösung zahlreicher Reflexbewegungen dient (s. S. 140), erkrankt im allgemeinen infolge seiner außerordentlich geschützten Lage innerhalb des knöchernen Rückgratskanals nicht eben häufig. Verletzungen und Quetschungen des Rückenmarks infolge von Bruch oder Verrenkung der Wirbelsäule, ebenso die Stich- und Schußwunden desselben haben meist unheilbare Lähmungen der Gliedmaßen, der Rumpf- und Blasenmuskulatur, mitunter auch durch Unterbrechung der Atmungsthätigkeit plötz-

lichen Tod zur Folge. Die Entzündung der Rückenmarkshäute (Spinalmeningitis), welche nach Verletzungen oder Entzündungen der Wirbelknochen, im Verlauf der Tuberkulose, nach schweren Erkältungen und bisweilen epidemisch als Genickkrampf (s. S. 663) auftritt, gibt sich anfangs durch hohes Fieber, überaus heftige Rückenschmerzen, Zuckungen und Krämpfe, sowie blitzartig ausstrahlende Gliederschmerzen, späterhin durch ausgebreitete Bewegungs- und Empfindungslähmungen zu erkennen. Eine eigentümliche, in ihrem Verlauf sehr hartnäckige Form der Rückenmarkserschütterung kommt nach Eisenbahnunfällen vor und wird deshalb von den Engländern als Railway spine („Eisenbahnrückgrat") bezeichnet; ihre Krankheitserscheinungen sind Kopf- und Rückenschmerzen, große allgemeine Schwäche, Schwindelanfälle, abnorme Tastempfindungen u. dergl. Zu den angeborenen Mißbildungen gehört die Rückgratsspalte (Spina bifida), die angeborene Spaltung der Rückenwirbel mit Ansammlung von seröser Flüssigkeit in einem wallnuß- bis kindskopfgroßen, von den Rückenmarkshäuten gebildeten Sack, welcher, meist in der Lendengegend, der Wirbelsäule aufsitzt und durch eine Lücke im Wirbelkanal mit dessen Innerem in Verbindung steht.

Die Krankheiten des Rückenmarks sind meist ebenso schwer zu erkennen als schwierig zu behandeln, weshalb nur die folgenden wegen ihrer auch dem Laien augenfälligen Erscheinungen Erwähnung finden mögen:

7. Als **Rückendarre** oder **Rückenmarksschwindsucht** (Tabes dorsualis) bezeichnet man eine langsam entstehende Abzehrung oder Erweichung des unteren Teiles des Rückenmarkes, die mit einer allmählich sich steigernden und endlich in Lähmung der abgezehrten Beine, der Genitalien, der Harnblase und des Mastdarmes ausartenden Schwäche verbunden ist. Diese Lähmungskrankheit kommt vorzugsweise bei Männern (im Alter vom dreißigsten bis fünfzigsten Jahre) und zwar in vielen Fällen infolge geschlechtlicher Ausschweifungen und Syphilis vor; als weitere Ursache sind Erkältungen, namentlich bei schwitzenden Füßen, erwiesen, besonders wenn sie nach übermäßigen Körper-(Bein-)Strapazen (forcierte Märsche bei gleichzeitiger Erkältung in feuchten Bivouacs und Feldzügen, anhaltendes Bücken) stattfinden. Die einzelnen Erscheinungen bei der Rückendarre sollen hier deshalb nicht angegeben werden, weil es eine Menge Männer gibt, die sich infolge früherer geschlechtlicher Jugendunarten und Ausschweifungen fortwährend mit dieser im ganzen genommen doch ziemlich seltenen Krankheit ganz unnützerweise ängstigen und aus der Beschreibung derselben nur solche ganz unwichtige Symptome herausnehmen, die sie zufällig an sich bemerken. Die Behandlung verlangt vor allem Vermeidung aller derjenigen Schwächungen, durch welche die Krankheit veranlaßt wurde; deshalb dürfen weder Samenverluste, noch körperliche und psychische Aufregung der Genitalien stattfinden. Die Kost sei nahrhaft, aber leicht verdaulich (besonders Milch); dazu sehr mäßige Bewegung in frischer reiner (Land-)Luft, anfangs warme, und später laue Bäder. In manchen Fällen will man durch die Anwendung der Elektricität (konstanter Strom) gute Erfolge erzielt haben; von den Bädern hat Oeynhausen (Rehme) den größten Ruf.

8. Die **spinale Kinderlähmung**, früher auch als essentielle Lähmung der Kinder bezeichnet, ist eine eigentümliche Rückenmarkskrankheit, welche fast ausschließlich Kinder, sowohl Mädchen als Knaben, vom sechsten Monate bis zum Ende des dritten Lebensjahres, oft inmitten des vollsten Wohlbefindens, befällt und gar nicht so selten während des ganzen Lebens dauernde Lähmungen oder Verkrümmungen der Extremitäten zurückläßt. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Krankheit in einer akuten Entzündung der grauen Vorderstränge des Rückenmarks (siehe S. 141) mit Zerstörung der daselbst gelegenen Ganglienzellen und Nervenfasern besteht, deren Ursachen freilich noch ziemlich unbekannt sind; man führt als solche vorzugsweise akute Infektionskrankheiten (Masern und Scharlach) und starke Erkältungen

an. Der gewöhnliche Verlauf ist der, daß die bis dahin ganz gesunden Kinder ganz plötzlich von Fieber, Bewußtlosigkeit, Krämpfen und anderen Hirnsymptomen befallen werden, und daß am nächsten oder übernächsten Tage nach dem Verschwinden der Krämpfe und der Wiederkehr des Bewußtseins eine völlige Lähmung einer oder mehrerer Extremitäten bemerkt wird. In manchen Fällen verschwindet diese Lähmung nach einigen Tagen, und die Krankheit endet in vollständige Genesung; häufig aber bleibt die Lähmung bestehen, die gelähmten Glieder verfallen einer auffallenden Abmagerung, die sich auf Haut, Fettpolster, Muskeln und selbst die Knochen erstreckt, sind beständig kalt und bläulich verfärbt, bleiben im Wachstum zurück, und zu dem Schwund der gelähmten Glieder gesellen sich im weitern Verlaufe der Krankheit mancherlei Verkrümmungen und Verunstaltungen derselben, namentlich der Fußgelenke. Die Behandlung erfordert während des Anfangsstadiums eiskalte Umschläge auf die Wirbelsäule und stärkere Abführmittel, später gegen die Lähmungen die rechtzeitige Anwendung der Elektricität und die methodische Vornahme gymnastischer Manipulationen (Frottieren, Massieren, Heilgymnastik); entstandene Verkrümmungen bedürfen einer sachkundigen chirurgisch-orthopädischen Behandlung.

c) Krankheiten der Nerven.

Die Nervenkrankheiten pflegt man in zwei große Gruppen einzuteilen, in organische oder materielle Nervenkrankheiten, bei welchen sich mehr oder minder ausgesprochene anatomische Veränderungen (Entzündungen, Entartungen u. dergl.) im Bereich der erkrankten Nerven nachweisen lassen, und in solche, bei welchen zwar deutliche Funktionsstörungen (Schmerz, Krampf, Lähmung, Empfindungslosigkeit u. dergl.) vorhanden sind, ohne daß sich aber mit unseren jetzigen Hilfsmitteln eine Störung im Bau und der chemischen Zusammensetzung der Nerven nachweisen ließe. Man nennt diese letzteren funktionelle Nervenkrankheiten (Neurosen oder Nervenverstimmungen). Diese Unterscheidung ist nur durch die Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmethoden bedingt, denn selbstverständlich ist eine Abweichung der Nerventhätigkeit ohne gleichzeitige Veränderung der Nervensubstanz nicht denkbar, und wird es der Wissenschaft unzweifelhaft mit der Verfeinerung ihrer Hilfsmittel in Zukunft gelingen, diese noch unbekannten anatomischen oder chemischen feinsten Veränderungen der Nervensubstanz zu ergründen. Nach den Erscheinungen teilt man die Nervenkrankheiten weiterhin ein in solche mit erhöhter und solche mit verminderter Thätigkeit der Nerven, und da die letzteren entweder die Empfindung oder die Bewegung vermitteln, so ergeben sich hieraus vier Hauptgruppen: Hyperästhesien (Ueberempfindlichkeit, Schmerz), Anästhesien (verminderte Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit), Krämpfe (erhöhte Thätigkeit der Bewegungsnerven) und Lähmungen (abgeschwächte oder vernichtete Thätigkeit derselben). Manche Nervenkrankheiten betreffen nur einzelne Organe (das Herz, den Magen, die Blase, den Darm u. s. w.), während andere dagegen, wie der Veitstanz, die Epilepsie, die Nervenschwäche, die Hysterie und Hypochondrie, den ganzen Organismus in Mitleidenschaft ziehen. Bei den meisten Nervenleiden spielt die Erblichkeit eine große Rolle.

9. **Neuralgien, Hyperästhesien, Nervenschmerzen.** Im Grunde genommen ist jeder Schmerz ein Nervenschmerz, denn nur dadurch, daß die gereizten Nervenendigungen den erhaltenen Impuls zum Gehirn weiter leiten, empfinden wir ihn als Schmerz, und Organe, die verhältnismäßig wenig Nervenfasern besitzen, können in

erheblichem Maße insultiert werden, ohne daß ein Schmerz empfunden wird. Unter Neuralgien im engeren Sinne versteht man äußerst heftige, anfallsweise in dem Verbreitungsbezirke eines Empfindungsnerven auftretende Schmerzen, die durch die geringfügigste Ursache hervorgerufen werden und oft plötzlich wieder so völlig verschwinden, daß man glauben könnte, geträumt zu haben; mitunter halten aber Neuralgien auch wochenlang, selbst monatelang ununterbrochen an. Da der Schmerz das weitaus häufigste und für viele Kranke lästigste Gemeingefühl (siehe S. 294) ist, welches von fast allen Empfindungsapparaten aus im Bewußtsein hervorgerufen werden kann und in vielen Krankheitsfällen das erste, ja bisweilen das einzige Krankheitssymptom ist, so kann eine kurze Besprechung desselben hier wohl nicht umgangen werden.

So klar es jedem, der Schmerz empfindet, wird, daß in seinem Körper nicht alles so ist, wie es sein soll, so schwer ist es oft für den Arzt, den Sitz und die Art des Leidens, welches den Schmerz hervorrief, nachzuweisen. Denn man glaube ja nicht etwa, daß der Schmerz allemal an der Stelle empfunden wird, wo das Uebel seinen Sitz hat, oder daß derselbe Schmerz immer aus ähnlichen Ursachen erzeugt wird. So kann z. B. zu wenig Blut im Gehirne eben solchen Kopfschmerz veranlassen, wie zu viel Blut in diesem Teile, und gar nicht selten nimmt bei Herz- oder Leberkrankheiten der Schmerz seinen Sitz in der Achsel oder in der Hand, anstatt im erkrankten Organe; Hüftgelenkleiden sind in der Regel mit den heftigsten Schmerzen im gesunden Knie begleitet, und bei Rückenmarkskrankheiten schmerzen gewöhnlich die Beine, während der Rücken schmerzlos ist. Hierzu kommt noch, daß gar nicht selten ganz unbedeutende Uebel die heftigsten Schmerzen nach sich ziehen, dagegen sehr gefährliche Veränderungen in den wichtigsten Organen fast schmerzlos sind. Es kommt ferner auch vor, daß dasselbe Leiden bei dem einen Menschen sehr heftige, bei dem anderen gar keine oder nur unbedeutende Schmerzen verursacht, und daß derselbe Mensch einen Schmerz zu verschiedenen Zeiten ganz verschieden empfinden kann. Alle diese Thatsachen machen es erklärlich, daß der Schmerz eine höchst unsichere Krankheitserscheinung ist und nicht viel mehr andeuten kann, als daß sich an irgend einer Stelle des Körpers irgend eine krankhafte Veränderung befindet.

Was nun die Beschaffenheit des Schmerzes betrifft, so hat diese ebensowenig wie die Stärke desselben bei Beurteilung einer Krankheit einen besonderen Wert; kurz, man kann aus dem Schmerze weder die Art, noch die Höhe und Ausbreitung, noch den Sitz eines Leidens beurteilen. Es kommt sehr wenig darauf an, ob der Schmerz ein bohrender, brennender, klopfender oder reißender, schneidender, stechender, drückender, ziehender, zusammenschnürender u. s. w. ist. Ihrer Entstehung nach kann man folgende Schmerzarten annehmen: a) Schmerz infolge widernatürlicher Reizung bei übrigens gesundem Nervensystem; entweder von außen erzeugt durch verwundende mechanische oder chemische, elektrische u. dergl. Eindrücke auf Empfindungsnerven, oder von abnormen Vorgängen im Inneren des Körpers erregt, wie durch Entzündung, Druck, Zerrung, Zerstörungsprozesse, Blut ꝛc. Die Reizung kann an den Enden oder irgendwo im Verlaufe des Nerven ihren Sitz haben, oder sie kann auch von einem anderen Nerven auf den schmerzenden Empfindungsnerven übertragen (reflektiert) sein (s. S. 130); immer wird aber der Schmerz am (peripherischen) Ende empfunden. — b) Schmerz infolge erhöhter Reizbarkeit der Empfindungsnerven oder des Gehirns (des Empfindungsorgans), also infolge nervöser Ueberempfindlichkeit. Dies ist der eigentliche „nervöse oder Nervenschmerz“ (Neuralgie), der schon von ganz geringen und gewöhnlichen Reizungen veranlaßt wird, ja bisweilen ohne alle Veranlassung zu entstehen scheint. Bei den meisten Neuralgien lassen sich zwei Arten des Schmerzes unterscheiden, ein bei Druck auf den betreffenden Nerven eintretender dumpfer Schmerz, und ein zu gewissen Zeiten in Anfällen — neuralgischer Anfall — auftretender, längs des ganzen Nervenverlaufs ausstrahlender, überaus quälender, selbst unerträglicher Schmerz, zu dem sich nicht selten Unregelmäßigkeiten der Blutverteilung, der Sekretion und der Ernährung (Hautröte, Thränen und Speichelabsonderung, Hautausschläge) hinzugesellen. Als Ursachen der Neuralgien lassen sich oft nachweisen: Entzündungen des Nerven und seiner Umgebung, Geschwülste im oder am Nerven (sog. Neurome, s. S. 610),

ein denselben reizender Fremdkörper (Splitter) oder Eiterherd, ferner Erkältungen, chronische Quecksilber-, Blei- und Kupfervergiftung, sowie vorausgegangene Infektion mit Malariagift (s. S. 666). Der Verlauf der Neuralgien ist gewöhnlich kein gleichmäßiger; meist wechseln Verschlimmerungen und Besserungen miteinander ab, und nicht selten dehnt sich die Krankheit über Jahre hinaus.

Hinsichtlich der Behandlung des Schmerzes ist zunächst nach der Entfernung der Reizung zu streben, was freilich oft nicht zu ermöglichen ist, sodann ist aber die Empfindlichkeit der Nerven herabzustimmen. Der letztere Zweck wird neben Ruhe des schmerzenden Teiles in manchen Fällen durch Kälte (gewöhnlich wenn der schmerzende Teil im Anfang seines Leidens rot, heiß und geschwollen ist), viel häufiger aber durch große Wärme (so hoch, wie sie nur ertragen wird) erreicht. Von inneren schmerzlindernden Mitteln übertreffen das Morphium — entweder innerlich eingenommen oder als subkutane Injektion unter die Haut gespritzt —, das Kokain (siehe S. 45) und das Chloralhydrat alle übrigen, auch ist das Chloroformieren in manchen Fällen vom allergrößten Werte; doch wird häufig mit diesen Mitteln großer Mißbrauch getrieben (s. S. 619). Auch das Elektrisieren sowie das Massieren erweisen sich häufig nützlich. Gegen die nervöse Ueberempfindlichkeit besitzt die Medizin durchaus keine nervenstärkenden Mittel; die Stärkung ist nur auf richtigem diätetischen und erzieherischen Wege, niemals aber durch Kälte und sogenannte Stärkungsmittel zu erreichen (siehe unter Nervenschwäche).

Am häufigsten treten Neuralgien auf

a) am **Kopfe** entweder als Zahnreißen (s. S. 703) oder als heftigere Schmerzen in der **Stirn** oder **über** und **in der Augenhöhle** (sog. Ciliarneuralgie), welche stets eine genaue ärztliche Untersuchung der Nasenhöhle und besonders des Augapfels (durch den Augenspiegel) erfordern, oder als **Gesichtsschmerz**, auch Fothergillscher Gesichtsschmerz (nach dem englischen Arzt Fothergill 1773 benannt) oder Prosopalgie, tic douloureux, eine in Anfällen regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrende sehr schmerzhafte Affektion dieses oder jenes Zweiges des Gesichtsempfindungsnerven (des fünften oder dreigeteilten Hirnnerven, s. S. 138). Es tritt diese Neuralgie meist plötzlich oder nach einer spannenden, juckenden, kribbelnden Empfindung auf; bisweilen wird er durch Gemütsbewegungen, Sprechen, Lachen, Kauen, Niesen, sowie durch Berührung hervorgerufen und kann seinen Sitz haben: unter dem Auge, am Nasenflügel, rings um den inneren Augenwinkel, an der Stirn, Wange, vor dem Ohre, am Kinn, in den Zähnen, oder auch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle, entweder als ein qualvolles Stechen, Reißen, Bohren oder Zermalmen. Nur selten bleibt der Schmerz auf einen Punkt fixiert, meistens zuckt er blitzschnell vorwärts, rückwärts, über nahe oder entfernte Stellen. Die Dauer des Anfalles ist sehr verschieden, bisweilen nur wenige Minuten, bisweilen stunden- und tage-, selbst monatelang (unausgesetzt oder in Intervallen). Mitunter geht das Leiden von einem hohlen Zahne aus, der dann entfernt werden muß. Die besten Dienste scheint bei diesem fürchterlichen Leiden noch die örtliche und konsequente, energische Anwendung sehr hoher Wärme (in Gestalt heißer Umschläge und Dämpfe) zu thun. Chinin hebt den Gesichtsschmerz ziemlich sicher, wenn dieser dem Wechselfieber ähnlich, (intermittierend) in regelmäßig sich wiederholenden Zwischenräumen auftritt. Manchmal helfen Einspritzungen von Morphium unter die Haut oder die Anwendung der Elektricität, in sehr schweren Fällen die operative Durchschneidung des Nerven.

b) in der **Hüft-** und **Lendengegend**. Am unteren Teile des Rückens, über dem Kreuze, in der sog. Lendengegend, treten nicht selten festsitzende Schmerzen auf, welche in den meisten Fällen ihren Sitz in den Weichteilen (besonders in den sehnigen und fleischigen Partien) haben, seltener ihren Grund in Krankheiten der Wirbelknochen, des Rückenmarks oder von Organen an der hinteren Bauchwand finden. Sehr oft werden diese Schmerzen, welche den Namen „Lendenweh (Lumbago)" erhalten haben und häufig rheumatisch-entzündlicher Natur sind, fälschlicherweise als hämorrhoidalische bezeichnet oder von Wüstlingen für Vorboten der Rückenmarksdarre angesehen. Entsteht ein Rückenschmerz plötzlich, dann tauft man ihn wohl auch „Hexenschuß", und dieser ist gewöhnlich, zumal wenn er beim Bücken, Heben schwerer Gegenstände und überhaupt bei anstrengenderen Körperbewegungen entstand, die Folge von Zerreißung ein-

zelner Muskelbündel oder -Fasern und verschwindet nach mehreren Tagen ganz von selbst. Das sog. rheumatische Lendenweh, welches in der Regel einer Erkältung zugeschrieben wird, entweder nur die eine oder beide Seiten einnimmt und die Bewegungen des Rumpfes (besonders das Aufrichten aus der gebückten Stellung), sowie das Niesen, Husten und Lachen sehr schmerzhaft macht, braucht zu seiner Heilung nur Ruhe (Liegen im Bett) und Wärme (warme Ueberschläge und Bäder, Reibungen).

Das Hüftweh (Ischias) ist ein heftiger, bald mehr festsitzender, bald nach dieser oder jener Richtung hin ziehender Schmerz in der Hüfte, der seinen Sitz ebensowohl in den muskulösen und sehnigen, wie in den knöchernen und nervösen Teilen der Beckengegend haben kann. Folgt der Schmerz von der hinteren Fläche des Beckens dem Verlauf des Hüftnerven bis zur Kniekehle und in die Waden oder selbst bis zum äußeren Knöchel hinab, so bezeichnet man das Leiden als hinteres Hüftweh; zieht er sich dagegen vorn im Bereiche des Schenkelnerven hin, dann heißt dieses Hüftweh das vordere. Bei diesen beiden Nervenleiden ist der Schmerz gewöhnlich periodisch aussetzend und wird durch den Druck auf den Nervenstamm und seine Zweige verstärkt oder hervorgerufen. Als veranlassende Ursachen werden besonders starke Erkältungen (Zugluft bei erhitztem Körper, Durchnässungen, Sitzen auf kalten Steinbänken, Schlafen auf feuchter Erde oder in der Nähe feuchter Wände), Ueberanstrengungen der Beine und anhaltender mechanischer Druck auf die Hüftnerven (durch vieles Sitzen auf harten Stühlen, hartnäckige Stuhlverstopfung, Vergrößerung der Gebärmutter) angegeben. Oft genug ist das Hüftweh ein sehr langwieriges Uebel, welches die Ernährung und das Wohlbefinden des Kranken erheblich beeinträchtigen kann. Von allen dagegen empfohlenen Mitteln verdient keines eine solche Empfehlung, wie die Wärme, aber diese muß in ziemlich hohem Grade und anhaltend angewendet werden. Zu diesem Behufe dienen entweder warme Umschläge oder noch besser Bäder, in denen durch öfteres Zulassen heißen Wassers fortwährend ein hoher Temperaturgrad erhalten wird, und in denen sich der Patient stundenlang aufhalten muß. Noch wirksamer als warme Wasserbäder sind oft heiße trockene Sandbäder, aber lange hintereinander (stundenlang) genommen. In manchen Fällen bringen die Elektricität (namentlich der konstante Strom) sowie die Massage rasche Heilung. Daß übrigens alle am Hüftweh Leidenden für möglichste Ruhe des erkrankten Gliedes (am besten durch längeres Bettliegen) und für regelmäßige Stuhlentleerung besorgt sein müssen, ist selbstverständlich.

10. **Empfindungslosigkeit** (Anästhesie) entsteht, wenn die Hirnabschnitte, welche die Erregung der Empfindungsnerven zum Bewußtsein bringen, zerstört oder derart verändert sind, daß sie keine Empfindungen mehr erzeugen können, wenn ferner die äußeren Endapparate der Empfindungsnerven (Tastkörperchen der Haut, Netzhaut des Auges u. a.) vernichtet oder unbrauchbar geworden sind, oder wenn endlich die Leitung der Erregung von den äußeren Endapparaten zum Gehirn durch die leitenden Nervenfasern infolge von Druck, Quetschung, Durchschneidung oder Ernährungsstörung vorübergehend oder dauernd unterbrochen ist. Die Anästhesie ist entweder eine vollständige oder unvollständige; bei der ersteren rufen Reize, welche auf die äußeren Endapparate der Nerven einwirken, namentlich Druck und Temperaturveränderungen, gar keine, bei der letzteren nur sehr undeutliche und ungenaue Empfindungen hervor. Bei der unvollständigen Empfindungslähmung entstehen häufig die Empfindungen von „Taubsein", „Pelzigsein", „Kribbeln" oder „Eingeschlafensein", welche bisweilen sehr anhaltend sind und dem Kranken sehr lästig werden können. Vorübergehende Anästhesien treten ein nach Erkältungen und Durchnässungen, nach Quetschungen und Druck auf die Nerven, nach Vergiftungen mit Opium, Chloral, Chloroform und Schwefeläther (worauf die Anwendung dieser Mittel zum künstlichen Anästhesieren bei Operationen beruht), sowie bei der chronischen Bleivergiftung, während dauernde Empfindungslähmung bei der Zerstörung der betreffenden Nerven, sowie bei manchen Hirn- und Rückenmarkskrankheiten beobachtet wird. Die Behandlung besteht in spirituösen und ätherischen Einreibungen, in Massierung und Kneten des betreffenden Gliedes, kalten Douchen und der sachkundigen Anwendung der Elektricität; in manchen Fällen können operative Eingriffe (Entfernung von Narben, Geschwülsten u. dergl.) erforderlich werden.

11. **Krampf** (Spasmus) heißt jede widernatürliche und unzweckmäßige, namentlich jede sehr heftige und ganz gegen den Willen des Kranken geschehende Zusammenziehung der Muskeln irgend eines Teiles, die natürlich stets durch die Bewegungsnerven dieser Muskeln (s. S. 110 und 123) vermittelt wird. Es ist diese Zusammenziehung manchmal eine andauernde (d. i. tonischer oder Starrkrampf, Klamm), das andere Mal eine ab und zu nachlassende, ein stoßweißes Hin- und Herbewegen (d. i. klonischer, Stoß- oder Zuckkrampf, Zuckung, Konvulsion). Die leichteste Form der klonischen Krämpfe ist das Zittern, welches aus sehr feinen und sehr schnell aufeinander folgenden Zusammenziehungen einzelner Muskeln und Muskelgruppen besteht. Je nachdem ferner die vom Gehirn oder die vom Rückenmarke mit Nerven versorgten Muskeln vom Krampfe befallen werden, spricht man von Hirn- und von Rückenmarkskrämpfen; sind nur einzelne Muskeln vom Krampfe heimgesucht, dann bezeichnet man diesen als lokalen (örtlichen) im Gegensatz vom allgemeinen, wo gleichzeitig die meisten Muskeln des Körpers betroffen sind. Als Beispiel eines lokalen Krampfes diene der Wadenkrampf, eine plötzliche, sehr schmerzhafte Zusammenziehung der Wadenmuskeln, welche nach körperlicher Ueberanstrengung (langen Spaziergängen, Tanzen, Turnen u. s. w.), aber auch mitunter mitten in der Nacht eintritt und gewöhnlich durch wiederholtes Reiben, Streichen oder Kneten der Wade bald wieder vorübergeht. Wie die Schmerzen, so sind auch die Krämpfe keine eigentlichen Krankheiten, sondern nur Krankheitserscheinungen, die sehr viele und sehr verschiedenartige Krankheitszustände begleiten und auf widernatürlich starker Reizung oder krankhaft erhöhter Reizbarkeit der Bewegungsnerven oder ihrer Centra (Gehirn und Rückenmark) beruhen können. Die Ursachen der Krämpfe sind sehr mannigfaltig; bald sind es anatomische Veränderungen (Blutwallungen, Blutarmut, Entzündung, Geschwulst) im Gehirn und Rückenmark, bald gewisse chemische Veränderungen des Blutes (Gifte, namentlich Strychnin), bald gewisse mechanische und chemische Reize, welche peripherische Teile (Gehörorgan, Darmkanal, innere Geschlechtsorgane u. a.) treffen; auch können psychische Erregungen (Angst, Zorn, Schreck, der Anblick eines Krampfanfalls) Krämpfe hervorrufen, namentlich bei nervösen und leicht erregbaren Menschen (Kindern und Frauen). Es ist deshalb ein sehr tadelnswertes und unüberlegtes Gebaren, Kinder aus Scherz in Schrecken zu versetzen.

Ueber die allermeisten wichtigen Krampfkrankheiten (wie über die Fallsucht, den Veitstanz, die Starrsucht, den Gesichtskrampf, die Hysterie u. a.) ist die Wissenschaft zur Zeit noch ganz im Dunkeln, weil sich hier bei der Leichenöffnung noch keine konstanten anatomischen Veränderungen haben auffinden lassen. Dies war bis jetzt nur der Fall bei einigen Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks, sowie bei den sog. reflektierten Krämpfen (d. s. solche, die von den verschiedensten Stellen des Körpers aus durch Reizung von Empfindungsnerven und durch die im Gehirn oder Rückenmarke stattfindende Ueberstrahlung dieser Reizung auf die Bewegungsnerven des vom Krampfe befallenen Teiles veranlaßt werden). Am häufigsten erscheinen solche Reflexkrämpfe bei kleinen Kindern, weil hier die weiche wässerige Hirnmasse der Ueberstrahlung günstig ist. Deshalb sind aber auch die meisten und selbst ungefährliche Kinderkrankheiten oft mit sehr heftigen Krämpfen verbunden. Hieraus wird man abnehmen, was für unsichere Symptome die Krämpfe bei Beurteilung einer Krankheit sein müssen. Was die Behandlung von Krämpfen betrifft, so muß man, wie bei den Schmerzen (s. S. 751), dahin trachten, entweder die widernatürliche Reizung zu mäßigen und zu entfernen, oder die krankhafte Reizbarkeit der Nerven und Nervencentra durch eine nervenstärkende Kur (siehe unten bei Nervenschwäche) zu heben. Letzteres ist natürlich nicht durch Arzneistoffe, sondern nur auf diätetischem Wege zu erreichen. Beim Krampfanfalle selbst bringe man den Kranken, nach Lösung aller beengenden Kleidungsstücke, in eine Lage, welche freies Atmen gestattet und vor Beschädigung schützt, ohne aber die Muskelbewegungen gewaltsam zu beschränken. Diese läßt man am besten frei austoben

Der **Gesichtskrampf** oder **mimische Gesichtskrampf**, tic convulsif, besteht in wechselnden oder andauernden krampfhaften, grimassenartigen Verzerrungen und Zuckungen des Gesichts, welche auf einer krankhaften Erregung des mimischen oder Gesichtsnerven (s. S. 139) beruhen und meist auf dem Wege des Reflexes durch Er-

kältungen, heftige Gemütsbewegungen (Zorn, Schreck u. dergl) oder durch entzündliche Vorgänge in den Kiefern, Zähnen oder Augen hervorgerufen werden. Häufig werden beide Gesichtshälften von dem Krampfe befallen, andere Male nur die eine Hälfte des Gesichts, und dann gewährt das unaufhörliche tolle Gesichter- und Grimassenschneiden, welches die eine Gesichtshälfte befällt, einen höchst sonderbaren Kontrast gegen die eisige Ruhe der anderen Hälfte. Selbst in der Nacht hören die Anfälle nicht immer auf, sondern dauern bei manchen Kranken, wenn auch in geringerer Häufigkeit, fort; meist werden sie durch Sprechen, heftige Lichteindrücke, laute Geräusche und Gemütserregungen verschlimmert. Die Krankheit hat meist einen chronischen Verlauf und ist oft schwer heilbar; am meisten ist noch in frischen rheumatischen Fällen von Dampfbädern und energischen Schwitzkuren, späterhin von der Anwendung des elektrischen Stromes zu erwarten.

Der **Schreibe-** oder **Schreiberkrampf** (Fingerkrampf, Mogigraphie) ein sehr lästiges Leiden, befällt entweder die Finger oder auch noch die Hand und selbst noch den Vorderarm; am häufigsten äußert er sich in den Beugemuskeln der Finger und bewirkt ein widernatürlich festes Andrücken des die Feder haltenden Daumens gegen den Zeige- und Mittelfinger. Es kann sich dieses Zusammenziehen aber auch der ganzen Hand mitteilen, so daß sich diese klauenartig ballt; manchmal wird die Hand sogar nach dem Vorderarm hinauf einwärts gezogen (tonische Krampfform). In anderen Fällen streckt sich plötzlich, bisweilen nach vorheriger krampfhafter Zusammenziehung, dieser oder jener Finger, und die Feder fällt aus der Hand oder wird in die Hohlhand hin- und fortgeschnellt, oder macht Krickelkrackel; bei höheren Graden des Leidens wird mitten im Schreiben die Hand plötzlich über das Papier fortgeschnellt, lange Striche und Tintenflecke hinterlassend (klonische Form). Fast immer ist der Schreibekrampf mit einem Ermüdungsgefühl oder mit Schmerz der die Feder haltenden und bewegenden Teile verbunden, ja es kann sich der Schmerz sogar von den Fingern am Arme hinauf bis zur Schulter erstrecken. — Aehnliche Krämpfe durch überwiegend einseitigen Gebrauch einzelner Muskeln kommen vor: bei Klavier-, Violin-, Flöten- und Guitarrespielern; bei Näherinnen, Schneidern, Schustern (durch die Pfrieme), Zeichnern, Schriftsetzern, Uhrmachern, Telegraphisten, Schmieden, Ciseleuren, Cigarrenarbeitern und Viehmägden (Melkerkrampf).

Als Ursache des Schreibekrampfes wird angesehen: eine falsche Methode des Schreibeunterrichts, der Federhaltung und der Körperstützung beim Schreiben; der Gebrauch der (besonders harten) Stahlfedern, sowie schwerer, harter und zu dünner Federhalter, rauhes Papier; zu lange anhaltendes Schreiben (zumal im Winter im kalten Lokale). Hervorgerufen wird er dadurch, daß die Empfindungsnerven der die Feder umfassenden Finger, wenn sie die drückende Feder fühlen, infolge eines Reflexes (s. S. 130) im Rückenmark oder Gehirn die benachbarten und mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsnerven (der Finger, der Hand oder des Armes) zum krampfhaften Zusammenziehen veranlassen. Man nennt deshalb den Schreibekrampf mit Recht auch einen Reflexkrampf.. Bei Wahrnehmung der ersten Spuren des Schreibekrampfes schreibe der Kranke nur mit weichen, langschnabeligen Federn (Spulen oder Gänsekielen, Sönneckens Federn), welche den Grundstrich beim Herunterziehen ohne allen stärkeren Nachdruck bilden; er gewöhne sich an eine flüchtigere Handschrift (nach der amerikanischen Schreibmethode, welche die Hauptthätigkeit der Finger in den aufsteigenden Haarstrich des Buchstabens legt), er wähle verschieden geformte, dickere, rauhere, leichtere Federhalter aus Korkholz, bringe etwas Klebwachs an den Halter da an, wo sich die Fingerspitzen anlegen und stütze sich beim Schreiben auf den linken Vorderarm und Ellenbogen, während der rechte Arm locker in der Mitte des Vorderarms aufzulegen ist; auch darf der Kranke beim Schreiben nicht die ganze Hand oder gar den Arm, sondern nur die Finger bewegen. Mitunter bessert sich der Schreibekrampf, wenn das Schreiben Monate lang ausgesetzt wird. Manche wollen durch die Anwendung der Elektricität (konstanter Strom) Heilung erzielt haben. Auch ist das Uebel wiederholt durch sachkundige Massage (Knetung) der betreffenden Muskeln in Verbindung mit einer zweckmäßigen kalligraphischen Methode dauernd beseitigt worden.

12. **Lähmung** (Paralyse) nennt man im gewöhnlichen Leben den Verlust oder die bedeutende Verminderung der Herrschaft über diese oder jene willkürlich von uns

zu bewegenden Muskeln. Sie rührt in der Regel (abgesehen von Entartung der gelähmten Muskeln) von inneren Ursachen her, welche eine Aufhebung der Thätigkeit derjenigen Bewegungsnerven veranlassen, die sich in den gelähmten Muskeln verbreiten. Die Lähmung ist entweder eine vollständige (*Paralyse*) oder eine unvollständige (*Parese*), in welch letzterem Falle nur eine mehr oder weniger große Schwäche des befallenen Organs besteht. Die Ursache dieser Störung in der Nerventhätigkeit kann äußerst mannigfaltig sein und ihren Sitz ebenso im Verlaufe der gelähmten Bewegungsnerven haben, wie auch (und dies ist der häufigere Fall) im Centralorgan (Gehirn oder Rückenmark), in welches sich jene Nerven einsenken. Nicht selten wird durch dieselbe Ursache, welche die Bewegungsnerven lähmt, auch die Thätigkeit der Empfindungsnerven aufgehoben, und daher kommt es, daß neben Muskellähmung oft noch *Empfindungslosigkeit* (s. S. 752) im *gelähmten* Teile (dessen Muskeln meist abmagern und fettig entarten) besteht.

In manchen Fällen entsteht eine Lähmung ganz plötzlich, in anderen nur nach und nach; in der Regel ist sie andauernd, entweder ohne Schwanken gleichbleibend oder allmählich und periodisch zu- und abnehmend. Bisweilen verbindet sich mit der Lähmung ein unwillkürliches Bewegen des kranken Gliedes (die *Zitter-* oder *Schüttellähmung*, welche namentlich bei alten Leuten vorkommt). Uns interessieren hier namentlich zwei Lähmungskrankheiten: es sind solche, die eine *größere* Partie Muskeln schwach oder ganz unthätig machen, und von denen die wichtigere eine der *beiden seitlichen* Körperhälften, die andere nur die *untere* Körperhälfte betrifft. Die erstere, die *Hemiplegie* (die *halbseitige* oder *Halblähmung*) hat ihren Grund in einem Leiden des Gehirns (meistens in Gefäßzerreißung und Blutaustritt, d. i. Schlagfluß), welches seinen Sitz gewöhnlich in der der gelähmten Körperhälfte entgegengesetzten Hirnhälfte nimmt (s. S. 743). Die andere Form der Lähmung, die *Querlähmung* oder *Paraplegie*, geht in den meisten Fällen vom Rückenmarke aus und betrifft gewöhnlich die beiden unteren Extremitäten. Eigentümliche, gleichfalls auf Erkrankung des Rückenmarks beruhende Lähmungen sind die *akute aufsteigende Spinallähmung* (*Landrysche Lähmung*), bei welcher sich unter Fieber und reißenden Schmerzen ziemlich plötzlich eine von unten nach oben aufsteigende Lähmung der Beine, dann der Arme und der Rumpfmuskeln einstellt, und die *spastische Spinallähmung* oder *Seitenstrangsklerose* des Rückenmarks, bei welcher die gelähmten Muskeln durch jeden Bewegungsversuch in einen schmerzhaften Reflexkrampf versetzt werden. Die *Behandlung* von Lähmungen erfordert durchaus einen wissenschaftlich gebildeten Arzt; die Hauptmittel sind die Anwendung des elektrischen, insbesondere des galvanischen Stromes auf die gelähmten Teile, der Gebrauch warmer Bäder, namentlich der sog. indifferenten Thermen oder Wildbäder (s. S. 343), sowie die methodische Anwendung passiver und aktiver Bewegungen des schwachen oder gelähmten Gliedes (zweckmäßige Gymnastik und Massage). Doch muß die gymnastische Behandlung sehr behutsam eingeleitet und jede allzustarke und allzulang fortgesetzte Anstrengung vermieden werden, weil durch unvorsichtiges Vorgehen unter Umständen in kurzer Zeit mehr geschadet werden kann, als in langer Zeit gewonnen wurde. Freilich verlieren gar viele Gelähmte bald die Geduld und überlassen die gelähmten Glieder sich selbst, wodurch diese dann in ihren Nerven und Muskeln so (fettig) entarten, daß von keiner Besserung mehr die Rede sein kann. Daß übrigens gelähmte Teile vor allen Schädlichkeiten sorgfältig zu *schützen* sind und das brandige Aufliegen derselben durch geeignete Lagerung, Waschungen und passende Schutzverbände möglichst zu verhüten ist, braucht wohl nicht erst besonders betont zu werden.

Die **mimische Gesichtslähmung** oder *Facialislähmung*, auch zu Ehren des englischen Arztes Charles Bell (s. S. 142) *Bellsche Lähmung* oder *Prosoplegie* („schiefes Gesicht") genannt, ist eine öfters vorkommende Lähmung des *siebenten*, die Gesichtsmuskulatur versorgenden Gehirnnerven (nervus facialis, s. S 139), welche eine sehr auffallende *Entstellung des Gesichts* zur Folge hat. Gewöhnlich betrifft die Lähmung nur *eine* Seite des Gesichts, seltener beide. Die Muskeln der gelähmten Seite sind dabei vollkommen unbeweglich, schlaff und ausdruckslos, ohne alle Falten und Runzeln, was namentlich beim Lachen, Weinen und ähnlichen Bewegungen auffällt; die Kranken haben die Fähigkeit verloren, die Stirn zu runzeln, die Augen-

lider zu schließen, zu lachen und die Lippen zu bewegen; das Auge steht auffallend weit offen, der Mundwinkel der gelähmten Seite steht etwas tiefer, und der ganze Mund erscheint schief nach der gesunden Seite verzogen. Am häufigsten entsteht die mimische Gesichtslähmung bei sonst gesunden Menschen nach starken Erkältungen (Ausblick aus dem Fenster mit erhitztem Kopf bei kaltem Wind, Eisenbahnfahrt bei offenem Fenster nach vorausgegangener Erhitzung, Schlafen in der Nähe einer feuchten kalten Wand u. dergl.), sowie nach Verletzungen (namentlich nach Ohrfeigen und nach Knochenbrüchen des Felsenbeins), chronischen Ohrenleiden und ähnlichen entzündlichen Vorgängen innerhalb der Schädelhöhle. Der Verlauf der Gesichtslähmung ist häufig sehr langwierig; die rheumatischen Lähmungen verschwinden gewöhnlich nach einigen Wochen oder Monaten von selbst, während die Lähmungen durch Druck von Geschwülsten, durch Ohreiterungen und ähnliche Prozesse, die zur teilweisen Zerstörung des Gesichtsnerven führten, natürlich unheilbar sind. Die Behandlung besteht in frischen rheumatischen Fällen in warmen Umschlägen, Watteeinhüllungen, Dampfbädern und spirituösen oder ätherischen Einreibungen; späterhin ist am meisten von der Anwendung der Elektricität (des konstanten Stroms) zu erwarten.

13. Die **Epilepsie** oder **fallende Sucht**, das böse Wesen oder die Staupe, besteht in allgemeinen Krämpfen, hauptsächlich des Rumpfes und der Gliedmaßen, mit Verlust des Bewußtseins (also auch der Empfindung), die in einzelnen, meist unregelmäßig und plötzlich erscheinenden Anfällen auftreten. Die Epilepsie ist eine sehr chronische Nervenkrankheit, die aber bisweilen ganz von selbst heilt; ihr Sitz ist jedenfalls im Gehirn zu suchen, und haben es neuere Versuche an Tieren sehr wahrscheinlich gemacht, daß eine große Zahl von derartigen epileptischen Krämpfen auf einer plötzlich eintretenden Blutleere des Gehirns beruht, die ihrerseits wieder durch eine plötzliche krampfartige Verengerung der das Blut zum Gehirn führenden Arterien bedingt wird. Einzelne stürmische epileptische Anfälle kommen bisweilen bei Wöchnerinnen, Kindern und akuten Blutkrankheiten vor und werden dann als Eklampsie bezeichnet. Bei Kindern kann die Epilepsie durch Würmer im Darme hervorgerufen und durch deren Entfernung geheilt werden. Der epileptische Anfall beginnt in den meisten Fällen plötzlich, ohne alle Vorboten; der Kranke stürzt, wenn er geht, steht oder sitzt, bewußtlos, manchmal mit einem grellen Schrei, entweder auf den Hinterkopf oder auf eine Seite, höchst selten nach vorn über, und es beginnen sodann allgemeine oder örtliche Krämpfe der verschiedensten Art (des Kopfes, Gesichts, Rumpfes und der Extremitäten), welche gewöhnlich einige Minuten, höchstens eine Viertelstunde andauern und nach und nach immer mehr in Starrkrämpfe des Rumpfes und der Glieder, denen ein schlafsüchtiger Zustand folgt, übergehen. Gewöhnlich ist das entweder bläuliche oder bleiche Gesicht verzerrt, das Auge starr oder wild umherrollend, die Pupille erweitert und unbeweglich, vor dem Munde steht Schaum, die Zähne knirschen oder die Kiefer sind fest geschlossen, die Zunge wird bisweilen zwischen den Zähnen zerbissen, die Hände sind geballt und die Daumen sind eingeschlagen; das Atmen ist beschleunigt, kurz, keuchend oder röchelnd; Patient ächzt, schreit oder stöhnt. Urin, Kot oder Samen werden nicht selten und stoßweise entleert; auch kommen mitunter Blutungen zustande. Gelangen die Anfälle nicht zur vollständigen Entwickelung, so treten bisweilen nur Schwindel, Stierwerden der Augen, Gesichtsverzerrungen, ein plötzlicher Anfall von Tobsucht oder Wahnsinn, oder Bewußtlosigkeit mit wenigen Zuckungen (sog. innerliche oder stille Krämpfe) ein. Die Zahl derartiger Anfälle ist sehr verschieden; während bei manchen Kranken Wochen und Monate, selbst mehrere Jahre vergehen, ehe ein neuer Anfall eintritt, werden andere Kranke täglich von einem, selbst mehreren Anfällen heimgesucht. Die Epilepsie kommt sehr häufig vor; die statistischen Angaben schwanken zwischen 1 bis 6 Epileptiker auf 1000 Personen. Frauen werden gleich häufig wie Männer betroffen. Am häufigsten bricht die Krankheit zwischen dem 7. und 20. Lebensjahre aus, doch kann sie in vereinzelten Fällen auch im späteren Alter noch zur Entwickelung kommen.

Bisweilen gehen dem epileptischen Anfalle Vorboten von sehr unbestimmter Dauer voraus, und diese sind sehr verschiedener Art. Vor allem zeichnet sich die sog. aura epileptica aus, d. i. ein Gefühl von einem heißen oder kalten Hauche oder Luftzuge, welcher von tieferen Körperstellen zum Kopfe aufsteigt, worauf sofort das Be-

wußtsein verschwindet und der Anfall beginnt. Anstatt des Luftzuges werden von manchen Kranken aber ein Kribbeln (besonders in den Finger- und Zehenspitzen), oder allgemeine Hitze, Schmerz (besonders des Kopfes) und den elektrischen ähnliche Zuckungen wahrgenommen; auch gehen nicht selten Zittern, Gähnen, Niesen, Sinnestäuschungen, Schwindel, Verstimmung, Traurigkeit, große Reizbarkeit, Gedankenlosigkeit und dergl. Nervenstörungen dem Anfalle voraus. — Das Ende des Anfalles tritt wie der Anfang bisweilen plötzlich ein, wobei die Muskeln mit einemmal erschlaffen; manchmal zeigt sich dagegen ein allmählicher Nachlaß, und einem tiefen Seufzer folgt ein ruhiger Schlaf; zuweilen gehen Aufstoßen, Erbrechen, Schweißausbruch und dergl. dem Erwachen voraus. Nach der meistens allmählichen Wiederkehr des Bewußtseins bleiben bei vielen Epileptischen Schmerzen und Wüstheit der Kopfes, Mattigkeit und mancherlei andere Störungen, gewöhnlich noch etwa 24 Stunden, jedoch auch selbst wochenlang zurück. Erheuchelte Epilepsie läßt sich bisweilen von der wahren nur durch die Empfindlichkeit der Pupille beim Einfallen des Sonnen- oder Kerzenlichtes (wobei sie sich verengert) unterscheiden; bei der wahren Epilepsie sind die Pupillen weit und reagieren nicht auf einfallendes Licht. Hat man einem Epileptischen die eingeschlagenen Daumen mit Gewalt geöffnet, so bleiben sie offen bis zu Ende des Anfalles oder schließen sich nur wieder bei dem Eintritte neuer Konvulsionen, während der Heuchler gewöhnlich den Daumen sofort wieder einschlägt.

Hinsichtlich der Verhütung der Epilepsie ist es von größter Wichtigkeit, in solchen Familien, in denen die Krankheit als erbliches Uebel herrscht, die Verheiratung der Mitglieder untereinander streng zu verbieten und bei der Pflege und Erziehung der in einer solchen Ehe erzeugten Kinder die größte Sorgfalt walten zu lassen; geistige Anstrengungen dürfen nicht stattfinden, namentlich des Abends nicht, damit die Kinder einen ruhigen, möglichst wenig durch Traumbilder gestörten Schlaf genießen. Am besten thut solchen Kindern ein jahrelanger Aufenthalt auf dem Lande, wo sie am besten ihren Körper im Freien gehörig austummeln und abhärten können; Feld- und Gartenarbeiten, angenehme und unterhaltende Spiele und die mancherlei ländlichen Zerstreuungen wirken sehr günstig ein. Epileptische Mütter dürfen ihre Kinder nicht selbst nähren, sondern müssen für eine kräftige und gesunde Amme sorgen. — Die Behandlung der Krankheit erfordert vor allem ein sehr sorgfältiges diätetisches Verhalten, namentlich die strengste Fernhaltung jedweder gemütlichen Aufregung und geistigen Ueberanstrengung, ebenso aber auch des Müßiggangs und der apathischen Trägheit; am wohlthuendsten wirkt für den Kranken ein zweckmäßiger Wechsel zwischen Ruhe, Beschäftigung und Aufheiterung. Wiederholt sind Epileptische durch eine durchgreifende Veränderung der gesamten Lebensweise (Vertauschung einer sitzenden Lebensweise mit der Beschäftigung eines Landwirts, Gärtners u. dergl., wie schon vor Jahrtausenden Hippokrates empfohlen) dauernd von ihrer Krankheit befreit worden. Von besonderer Bedeutung ist die Regulierung der Diät: der Epileptische vermeide alle Excesse im Essen und Trinken, alle fetten und stark gewürzten Speisen, schwere Biere, Weine, Branntwein und Tabakrauchen, sowie stärkeren Thee und Kaffee; er gebrauche Trauben- und Milchkuren, sorge jederzeit durch Klystiere für regelmäßige Stuhlentleerung, sowie durch kühle Waschungen und laue Bäder für fleißige Anregung der Hautthätigkeit. Durch kühle Waschungen und Abreibungen wird am ehesten die Reizbarkeit der Empfindungsnerven abgestumpft und so die reflektorische Erregung der Anfälle vermindert. Geschlechtliche Erregungen und Unarten (Onanie) wirken sehr nachteilig und sind deshalb durchaus zu verhüten. Die arzneiliche Behandlung der Krankheit (mit Zinksalzen, Brom, Atropin u. a.) sowie die Anwendung der Elektricität oder etwaige operative Eingriffe müssen selbstverständlich dem Arzte überlassen bleiben. All die zahllosen Geheimmittel gegen Epilepsie sind nichtsnutziger Schwindel, der nur dem Geldbeutel ihrer gewissenlosen und marktschreierischen Fabrikanten nützt; wo ein solches Mittel wirklich einmal Erfolg gehabt zu haben scheint, hat es sich immer um die gar nicht so seltene Selbstheilung der Epilepsie gehandelt. Bei Kindern achte man auf Würmer (besonders auf Spul- und Bandwürmer) und treibe vorhandene ab (s. S. 636 und 639).

Den epileptischen Anfall durch eingreifende Maßregeln (Umbinden der Gliedmaßen, Anspritzen von kaltem Wasser, Zusammendrücken der Halsadern, Ausbrechen des ein-

geschlagenen Daumens, starkes Festhalten des Kranken) verhüten oder verkürzen zu wollen, ist nicht geraten, da es scheint, als ob er durch das Austoben und den nachfolgenden Schlaf den Kranken auf längere Zeit erleichterte, während durch seine Unterdrückung und Behinderung das Befinden des Kranken im allgemeinen verschlechtert würde. Damit ist nun aber nicht gesagt, daß man durch grobe Anlässe (heftige Gemütsbewegungen, übermäßige Anstrengungen und Ausschweifungen, starke Hitze oder Kälte) den Anfall unnötigerweise hervorrufen soll. Im Anfalle selbst sorge man dafür, daß der Kranke sich beim Hinstürzen und Herumwerfen nicht beschädigen kann, man lasse ihn bewachen und unterstützen, doch alles ohne Gewaltsamkeit. Man löse alle beengenden Kleidungsstücke (Halsbinde, Weste, Schnürleib, Gürtel u. s. w.), entferne alle Sachen, womit sich der Kranke beschädigen könnte, reinige den Mund vom Schaum, schütze die Zunge durch Einlegen weicher Gegenstände zwischen die Zähne. Kennt der Kranke oder seine Umgebung die Zeit des Eintrittes des Anfalls, dann werde der Anfall zu Hause auf einer Decke oder im niedrigen Bette abgewartet. Nach dem Anfalle reiche man dem Kranken höchstens ein Glas Wasser oder eine Tasse Kaffee und lasse ihn ordentlich ausschlafen.

14. Der **Veitstanz** oder die Muskelunruhe (Chorea) ist eine mit Fortdauer des vollen Bewußtseins einhergehende klonische Krampfkrankheit (s. S. 753) der willkürlichen Muskeln, durch welche ungewöhnliche und seltsame Bewegungen der Glieder oder des Rumpfes, Kopfes und Gesichtes, absichtslos oder geradezu der Absicht des Kranken zuwider, ausgeführt werden. Gewöhnlich beginnt die Krankheit ganz allmählich und gibt sich zunächst dadurch zu erkennen, daß die Muskelbewegungen anders ausfallen, als sie beabsichtigt waren, und dem Kranken zuerst gewöhnlich den Vorwurf der Ungeschicklichkeit zuziehen; später treten die Bewegungen häufiger, schließlich unausgesetzt ein und werden in ihrer Unnatürlichkeit immer auffälliger. In tiefem Schlafe schweigt der Krampf gänzlich, bei unruhigem Schlafe dauert er in geringerem Grade fort. Das Kindes- und Jugendalter bis zur Pubertät, besonders das weibliche Geschlecht und zarte Konstitutionen, bei schnellem Wachstume, sowie das Ueberstehen des akuten Gelenkrheumatismus disponieren zu diesen Krämpfen. Als Gelegenheitsursachen sieht man vorzugsweise an: stärkere psychische Eindrücke (Schreck und Furcht), Onanie, Erkältung, Würmer. Die Dauer der Krankheit beträgt meistens sechs bis acht Wochen, bisweilen mehrere Monate. — Die Behandlung bestehe nur in Anwendung körperlicher, geistiger und geschlechtlicher Ruhe, methodischen lauen Abreibungen, nahrhafter, leichtverdaulicher Nahrung und reiner Luft; durch zweckmäßige gymnastische Uebungen ist allmählich die Willensherrschaft im Muskelsystem wieder herzustellen. Von den Arzneimitteln erweist sich häufig der Arsenik von Vorteil. Da nicht selten der Veitstanz durch öfteres Sehen verwirrter Bewegungen (mittels des Nachahmungstriebes) hervorgerufen wird, so ist bei Behandlung solcher Kranken auch auf die Umgebung zu achten; namentlich sind Schulkinder, welche an Veitstanz erkrankt sind, bis zu ihrer vollständigen Genesung gänzlich von der Schule fern zu halten, da wiederholt infolge der Nachahmung in Schulen und Pensionaten ein nahezu epidemisches Auftreten des Veitstanzes beobachtet wurde.

15. Der **Starrkrampf** oder Tetanus ist ein mit Fortbestehen des Bewußtseins (der Empfindung) einhergehender anhaltender Krampf einzelner Muskeln, besonders der Kaumuskeln (trismus), wobei der Mund fest zusammengeklemmt wird (Mundklemme oder Kinnbackenkrampf), sowie der Rumpfmuskeln, wobei der Rumpf gewaltsam rückwärts, seitwärts oder vorwärts gezogen wird. Die Muskeln sind dabei gespannt, brettartig hart und der Sitz furchtbarer Schmerzen, welche denjenigen beim Wadenkrampf zu vergleichen sind. Diese Muskelkrämpfe können anhaltend sein, aber auch in einzelnen mehr oder minder lang dauernden Anfällen auftreten, die besonders von äußeren Reizungen der Empfindungsnerven hervorgerufen werden, so daß oft schon eine leise Berührung der Haut, ein Luftzug, der dieselbe trifft, ein heftiges Geräusch oder der Versuch zu schlucken u. dergl. hinreichen, einen heftigen Krampfanfall auszulösen. Der Zustand ist um so entsetzlicher, als Bewußtsein und Empfindung meist bis zum Tode ganz ungetrübt sind. Die Dauer der ganzen Krankheit, ehe sie in Genesung oder den Tod übergeht, schwankt von nur wenigen Minuten bis zu mehreren Wochen. Der Starrkrampf, der auf einer krankhaft gesteigerten

Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes (s. S. 140) beruht, kommt am häufigsten bei Verletzungen sowie nach Operationen (sog. Wundstarrkrampf), bei Neugeborenen (am ersten bis zum siebenten Tage nach dem Abfallen der Nabelschnur, meist infolge des zu heißen Badens), nach starken und plötzlichen Erkältungen (besonders in den Tropenländern bei farbigen Menschen), sowie nach Vergiftung mit Strychnin, Brucin und anderen Rückenmarksgiften (s. S. 614) vor. Als Ursache des Wundstarrkrampfes hat man neuerdings eigenartige Bacillen (Tetanusbacillen) erkannt, dünne, borstenartige Stäbchen, die an einem Ende Sporen bilden, so daß sie in diesem Zustande wie ein Trommelschlägel oder eine Stecknadel aussehen, und sich in Gartenerde, in verfallenem Mauerwerk sowie in faulenden Flüssigkeiten vorfinden. In den Reinkulturen der Tetanusbacillen findet sich ein eiweißartiges Gift oder Toxalbumin (s. S. 570), welches, Versuchstieren eingespritzt, schon in sehr geringen Mengen die dem Tetanus eigentümlichen Starrkrämpfe erzeugt. Unter gewissen Umständen kann man die Versuchstiere durch Behandlung mit Jodtrichlorid gegen das Tetanusgift immun, d. i. unempfänglich machen; das Blutserum der so behandelten Tiere besitzt tetanusgiftzerstörende Eigenschaften, denn Einspritzungen dieses Serums heilen Tiere, die mit Tetanusbacillen infiziert wurden. Ob solche Schutzimpfungen auch beim Menschen wirksam sind, steht noch dahin. Für die Linderung der Schmerzen sind narkotische Mittel (Opium, Chloral, Chloroform), sowie warme Bäder unentbehrlich. Daneben suche man jeden Sinnesreiz (Licht, Schall), jede Bewegung und Gemütserregung von dem Kranken möglichst fern zu halten.

16. Bei der **Starrsucht** oder Katalepsie werden die gesamten Muskeln des Körpers plötzlich starr, und der Kranke bleibt nun (minuten- und stunden-, selten tagelang) unbeweglich (wie bezaubert) in demselben Zustande, derselben Stellung verharren, in welcher er sich eben befand. Die Gliedmaßen haben eine wachsähnliche Biegsamkeit, sie lassen sich ohne großen Widerstand in jedwede Lage bringen und verharren dann darin. Die Gesichtszüge des Kranken sind ruhig, unbeweglich, das Auge meistens offen, stier und mit unbeweglicher Pupille, die Sinne sind unempfindlich. Das Bewußtsein ist bald erhalten, bald geschwunden. Nach dem Anfalle, aus welchem der Kranke wie aus tiefem Schlafe und ohne Erinnerung an das Vorgefallene erwacht, fährt er oft sogleich in derselben Handlung und Rede fort, in welcher ihn der Anfall überraschte. Ueber diese ziemlich seltene Krankheit ist noch das tiefste Dunkel gebreitet. Nur äußerst selten tritt sie als selbständiges Leiden bei sonst gesunden Personen (namentlich infolge von Schreck und anderen Gemütsaffekten) auf, häufiger bei Geisteskranken, insbesondere Melancholischen, sowie bei hysterischen Frauen. Gar nicht so selten wird die Starrsucht simuliert, doch kann ein solcher Betrug mit Hilfe der Elektricität außerordentlich leicht entlarvt werden. Die Behandlung besteht in kräftigen Hautreizen (kaltem Anspritzen), reizenden Klystieren; außerhalb der Anfälle in einem vernünftigen körperlichen und psychischen Verhalten, wie es unten bei der Hysterie eingehend geschildert wird.

17. Die **Glotzaugenkrankheit** oder **Basedowsche Krankheit** (nach dem Magdeburger Arzt Basedow, der sie zuerst beschrieb), ist eine eigentümliche Affektion des sog. sympathischen oder Ganglien-Nervensystems (s. S. 144), welche sich durch starkes Herzklopfen, durch eine auffallende Schwellung der Schilddrüse (Kropf, s. oben S. 700), sowie durch stärkeres Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen (sog. Glotzauge) zu erkennen gibt. Die Krankheit findet sich vorwiegend beim weiblichen Geschlecht, namentlich bei bleichsüchtigen Mädchen, und zieht sich oft monate-, selbst jahrelang hin; bisweilen entwickelt sie sich auch nach Kopfverletzungen oder heftigen und anhaltenden Gemütserregungen. Am erfolgreichsten erweisen sich gegen dieses Leiden eine leicht verdauliche, eiweißreiche Kost, Milch- und Traubenkuren und der möglichst lange Aufenthalt in einem milden Wald- oder Gebirgsklima.

18. **Hysterie** oder Mutterstaupe, Mutterweh, Mutterplage nennt man eine vorzugsweise dem weiblichen Geschlecht eigentümliche krankhaft vermehrte Empfindlichkeit des Nervensystems, besonders auch des Gemütslebens, welche unter sehr verschiedenartigen Gestalten auftreten und das Leben der Kranken wie ihrer Umgebung sehr verbittern kann. Diese nervöse Ueberempfindlichkeit wird häufig, aber nicht in allen Fällen, von krankhaften Affektionen im Geschlechtssysteme (am häufigsten der Ge-

bärmutter, hystera, uterus) begleitet. Stets kommen dabei, selbst bei ganz gewöhnlichen Eindrücken auf die Nerven, Erscheinungen von heftigen Nervenreizungen und von Ueberstrahlungen dieser Reizung auf viele andere Nerven, so auch Reflexkrämpfe (s. S. 753) unter dem Namen hysterische Krämpfe, zum Vorschein. Diese Krämpfe, die bisweilen plötzlich, nicht selten aber erst nach vorhergegangenem Unwohlsein ausbrechen, nehmen bald den Charakter von epileptischen, bald den von Starrkrämpfen an und werden das eine Mal durch Gemütseindrücke (Schreck, Aerger), das andere Mal durch geringe Störungen in diesem oder jenem Organe (Diätfehler) hervorgerufen. Am häufigsten sind die Verdauungsorgane daran schuld, wenn darin Obstruktionen, Gasanhäufungen (daher der alte Name „Vapeurs" für die Hysterie), Würmer, Katarrhe u. s. w. vorhanden. Am häufigsten findet sich die Krankheit bei kinderlosen oder unglücklich verheirateten Frauen, bei Witwen und alten Jungfrauen, und hier wird sie, wenn nicht Erkrankungen des Geschlechtsapparates vorliegen, zumeist durch das niederschlagende Bewußtsein eines verfehlten Lebens hervorgerufen. Die Thatsache, daß willenskräftige, pflichtbewußte und thätige Frauen fast nie an Hysterie erkranken, beweist hinlänglich, daß dieses Leiden durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung in den meisten Fällen sicher zu verhüten ist. Die körperliche Erziehung muß sich von jeder Verweichlichung fernhalten, Mädchen müssen (wie Kinder überhaupt) frühzeitig und konsequent angehalten werden, Schmerzen ruhig und gelassen zu ertragen, d. h. ihre Aufmerksamkeit willkürlich von denselben abzuwenden (s. S. 454). Das Pflichtgefühl und der Sinn für nützliche Thätigkeit ist schon möglichst frühzeitig zu erwecken und zu schärfen, sowie die Willenskraft schon in der Jugend gehörig zu üben, damit das Weib die Fähigkeit erlange, sein Gefühlsleben frei von aller Sentimentalität und immer unter der Herrschaft der Vernunft zu halten.

Die Zufälle, durch welche sich die weibliche Nervenschwäche äußern und entladen kann, sind äußerst mannigfach; sie ahmen eine Menge anderer, wirklicher Krankheiten nach und sind öfters von Idiosynkrasien (s. S. 571) begleitet. Derartige Zufälle sind z. B.: fallsüchtige oder starrkrampfartige Krämpfe, Atemnot und Stillstand der Atmungsmuskeln, Zuschnürungen in der Kehle (daher die allbekannte „hysterische Kugel" im Hals), schlagähnliche Anfälle, Ohnmachten bis zu Scheintod, Lähmung einzelner Glieder (oft von großer Hartnäckigkeit und später doch einer Bagatelle weichend), Unempfindlichkeit der Haut (oft auf großen Strecken und so völlig, daß man selbst Nadeln durchstechen und starke elektrische Funken hindurchschlagen kann, ohne den geringsten Schmerz zu erregen), geistige Verzückungen und somnambule Zustände, Schmerzen in den verschiedensten Organen (so daß selbst der geübte Arzt in Zweifel geraten kann, ob nicht z. B. ein Magengeschwür, eine Brust- oder Bauchfellentzündung im Entstehen sei), hartnäckige, krampfhafte Hustenanfälle bis zur Schwindsuchtsähnlichkeit, Herzklopfen und andere Herzzufälle bis zur täuschenden Aehnlichkeit eines organischen Herzfehlers u. dergl. m. Um diese hysterischen Zufälle, und besonders die häufigsten derselben, diese hysterischen Krämpfe (Lach-, Wein- und Gähnkrämpfe) von den ihnen täuschend ähnlichen wirklichen Krankheiten (z. B. wirklicher Fallsucht, wirklichem Brustleiden) zu unterscheiden, achte man darauf, daß selten bei ihnen alles Bewußtsein ganz fehlt, daß schon beim Eintreten des Anfalles Bewußtsein und Ueberlegung (z. B. mit Anstand zu fallen) deutlich obwalten, daß die Pupillen gegen Licht, die Nase gegen Riech- und Niesmittel empfindlich bleiben, daß die Symptome oft schnell wechseln, daß heute Krämpfe, morgen Nervenschmerzen vorherrschen, daß Gemütsstimmungen (z. B. ein verweigertes Kleid), Witterung, Körperdisposition (z. B. Eintritt oder Vorhandensein gewisser Ausscheidungen) vom entschiedensten Einfluß auf das Entstehen und das Vergehen dieser Anfälle sind, — und dazwischen tage-, wochen- und monatelang treffliche Gesundheit bestehen kann. Ueberdies merkt man, auch außer den hysterischen Anfällen, einer solchen Person wohl an, daß sie sehr reizbar und empfindlich, mit Krankheitsgefühlen oder Gemütserregungen überladen und zu ausführlichen Beschreibungen ihrer verschiedenen Leiden geneigt ist. In der That ist das Sichausklagen, auch wohl Sichausweinen das beste Mittel, womit solche Patientinnen sich Luft machen können, daher ihr Arzt auch große Geduld im Zuhören haben muß. Schreibt man die gehörten Klagen Tag für Tag auf, so gelangt man oft schnell zu der Ueberzeugung, daß es immer neue und unbeständige, daher unmöglich auf ein

bestimmtes Einzelleiden zurückführbare sind. Wenn überhaupt nach dem Ausspruche eines alten Dichters Wandelbarkeit der Charakter des Weibes ist (varium et mutabile semper femina!), so besitzen die Hysterischen diese Eigenschaft jedenfalls in gesteigertem Maße. — Die Hysterie verschwindet in der Regel von selbst um das 45. bis 50. Lebensjahr. Wenn überdies die Frauen in Lebensverhältnisse kommen, die sie nötigen, sich tüchtig in praktischen Geschäften abzuarbeiten, oder wenn sie in befriedigender Ehe reichen Kindersegen haben und damit die Notwendigkeit eintritt, Tag für Tag für Erziehung, Kost, Kleidung und Zusammenhalten des Hausstandes zu sorgen, so hören die Nervenzufälle gewöhnlich von selbst auf. Auch auf kürzere Zeit schweigen dieselben, z. B. wenn die Patientin eine Reise, vorzüglich Badereise macht, von außergewöhnlichen Ereignissen in Anspruch genommen wird, einen neuen Doktor angenommen oder ein neues Kleid angelegt hat. Reichlicher dargebotene Gelegenheit sich auszusprechen (z. B. eine Kaffeegesellschaft) oder sich durch Schelten (gegen Dienstleute u. a.) Luft zu machen, erleichtern gleichfalls das Uebel, weil sich die Nerven durch die Sprache Luft machen können. Wo ein bestimmtes Einzelorgan durch sein Erkranken jene Nervenzufälle veranlaßte, da verschwinden dieselben begreiflicherweise, sobald das betreffende Organ durch zweckmäßige Behandlung wieder in den gesunden Zustand zurückgekehrt ist.

Die Behandlung der Hysterie folge den Fingerzeigen der Natur. Zunächst versteht es sich vor allem, daß untersucht, aufs genaueste untersucht werde, ob nicht etwa ein bestimmtes Organ, besonders im Geschlechtsapparate, krank sei, und, wenn dies der Fall, daß es kuriert werde. Dies dauert aber, wohlgemerkt, oft monatelang, ehe man bei eingewurzeltem Uebel zustande kommt. Und weil ebensoviele Frauenzimmer sich den dazu nötigen unerläßlichen Prozeduren (Instrumenten, Aetzmitteln 2c.) nicht unterwerfen oder doch derselben bald überdrüssig werden, eben deshalb gibt es so viel hysterische, mit ungeheilten, widerwärtigen Uebeln innerer Teile behaftete und dadurch zu ewiger Weltheit, Siechheit und Gemütsverstimmung verurteilte Frauenzimmer. Gestörte Darmfunktionen fordern ebenfalls stete Berücksichtigung bei solchen Kranken. Dazu dienen besonders die Klystierspritze und eine geeignete Körperbewegung. Vorhandene Blutarmut ist durch ein konsequentes und angemessenes diätetisches Verfahren möglichst bald zu beseitigen (siehe unten bei der Blutarmut und Bleichsucht). Eine Hauptsache ist und bleibt aber die psychische (Gemüts-)Behandlung der Hysterischen. Man muß daher streben, solchen Frauenzimmern einen inneren moralischen Halt, frischen Lebensmut und Willensenergie zu verschaffen, damit sie die krankhaften Gefühle und allmählich die krankhafte Empfindlichkeit daniederhalten und sich des ewigen Bimbelns und Erbärmlichthuns (welches bisweilen förmlich zur Monomanie wird) schämen lernen. Dies ist freilich meist leichter gesagt, als gethan. Wo eine innere Hohlheit zu Grunde liegt, die eben kein anderes Mittel kennt, um sich der Welt bemerklich und merkwürdig zu machen, als das ewige Krankſein und Klagen, da scheitern wohl alle Besserungsversuche des Arztes, welcher hier gleichsam als zweiter Erzieher, als Nacherzieher, auftritt. Aber bei Frauen, welche noch einigen Kern und Fond in ihrem Geiste besitzen, vielleicht nur durch fehlende oder unpassende Beschäftigung nervös wurden und deren organische Uebel ganz oder größtenteils beseitigt sind, da vermag das konsequente Zureden und Ermutigen eines Arztes, welcher ihr Vertrauen genießt, doch oft sehr viel. Vor allem sorge man, daß die Patientin reichliche und regelmäßige praktische Beschäftigung habe: im Hauswesen oder mit Garten- und Blumenkultur, Landwirtschaft, Fegen, Räumen, Ordnen u. dergl.; zur Vermehrung der körperlichen Bewegung sind auch (falls nicht etwa Gebärmutterleiden oder Blutarmut es verbieten) Turnen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Ball- und Reifenspiele, selbst ein Tänzchen zu empfehlen. Aber auch der Geist muß sich austurnen; sei es auf der niederen Stufe durch Ausschwatzen, Scherzen und Lachen, sei es in höherer Sphäre, durch Beschäftigung mit Kunst (Singen vor allem, auch wohl Klavierspielen, was jedoch leicht übertrieben wird, oder Malen, am liebsten Landschaftszeichnen in der freien Natur u. s. w.), oder mit Wissenschaft (praktische Botanik und andere Wissenschaften, Geographie, Astronomie, Geschichte u. s. w.). Stets aber muß dies auf ernste Weise, nicht tändelnd geschehen. Die Hauptsache bleibt immer, eine solche Thätigkeit für die Patientinnen zu finden, welche das Gemüt befriedigt,

daher die beste eine solche ist, welche der Welt oder der Familie Nutzen bringt und Freude am eigenen Tagewerk hinterläßt!

19. Die **Hypochondrie** oder Milzsucht (Spleen) ist ein sehr verbreitetes Nervenleiden, welches seinen Grund in einer krankhaft gesteigerten Empfindlichkeit (Hyperästhesie) der Empfindungsnerven oder des Empfindungsorgans (des Gehirns) gegen Körpergefühle hat und aus diesem Grunde mit steter krankhafter Aufmerksamkeit auf den eigenen Gesundheitszustand, mit einem steten Sichkrank- und -unglücklichfühlen verbunden ist. Solche Kranke besitzen infolge einer psychischen Verstimmung ein allgemeines unbestimmtes Krankheitsgefühl, sind jederzeit bestrebt, den Sitz ihrer eingebildeten Krankheit genau zu bestimmen, und untersuchen zu diesem Behufe mit ängstlicher Sorgfalt ihren Pulsschlag, die Zunge, ihren Urin, ihren Auswurf, ihre Stuhlentleerungen u. dergl.; bald halten sie sich für schwindsüchtig, bald für herzkrank, bald für syphilitisch; heute fürchten sie einen Schlagfluß, morgen ein Magengeschwür oder ein unheilbares Rückenmarksleiden, und die beständige Furcht vor dem drohenden Tode läßt sie keinen Augenblick zur Ruhe gelangen. Gerade dieses ungemein häufige Wechseln hinsichtlich des Sitzes ihres vermeintlichen Leidens, das beständige Klagen und Jammern der Kranken gegen jedermann, das in seltsamem Widerspruch zu ihrem oft blühenden Aussehen steht, das emsige und kritiklose Studieren populärer Schriften, der häufige Wechsel in der Wahl des Arztes und das ununterbrochene Kurieren und Quacksalbern verleihen der Hypochondrie ein sehr auffallendes Gepräge. Gewöhnlich finden sich neben der geschilderten psychischen Verstimmung mancherlei Störungen im Verdauungsapparat, namentlich Blutstockungen im Pfortadersysteme (s. S. 718), welche schließlich Abmagerung und ein mehr oder minder sieches Aussehen des Kranken zur Folge haben. Die Krankheit, welche jahrelang, ja das ganze Leben hindurch bestehen kann, welche selbst bei den glücklichsten Außenverhältnissen alle Lebensfreuden stört und den unglücklichen Kranken zu einem Selbstquäler und einer Plage seiner Umgebung macht, tritt meist bei Männern — viel seltener bei Frauen, welche dafür von der Hysterie (s. S. 759) geplagt sind — zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre auf und kann durch alle Einflüsse, welche schwächend auf das Nervensystem wirken, hervorgerufen werden; manchmal ist sie angeboren, viel häufiger aber entsteht sie infolge von übermäßigem, mit Nachtwachen verbundenem Studieren, fortgesetzten Verdauungsstörungen, geschlechtlichen Ausschweifungen (Onanie), anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen, Heimweh, Liebesgram), sitzender Lebensweise und Entbehrung der frischen Luft; auch ein unthätiges Leben, Uebersättigung mit Genüssen, getäuschte Hoffnungen, verfehlte Spekulationen und das nagende Bewußtsein eines falsch angewandten Lebens sowie der öftere Umgang mit Hypochondern können die Entwickelung der Krankheit zur Folge haben. In nördlichen Ländern ist die Hypochondrie häufiger als in den südlichen; ein feuchtes nebeliges Klima (England) ist ihr besonders günstig.

Die Behandlung der Hypochondrie hat mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, insofern es den meisten derartigen Kranken an der zu einer erfolgreichen Bekämpfung der Krankheit durchaus nötigen Energie und Willensstärke gebricht. Liegen der Krankheit Störungen in der Verdauung und in der Cirkulation des Unterleibsblutes (s. S. 719) oder andere Uebel zu Grunde, so ist natürlich deren Beseitigung zunächst zu erstreben; fehlen wesentliche körperliche Leiden, dann muß vorwiegend eine psychische Behandlung eintreten. Vor allen Dingen muß das verlorengegangene Selbstgefühl und das Ehrgefühl wieder geweckt werden, damit sich der Kranke seiner Schwäche und seines erbärmlichen Egoismus schämen lernt und willenskräftiger an eine nützliche Beschäftigung und zweckmäßige Lebensweise geht. Diät, Bewegung und Zerstreuung sind die drei Kardinalheilmittel der Hypochondrie. Die Diät sei nahrhaft, leicht verdaulich und reizlos, alle schwer verdaulichen, blähenden, fetten und pikanten Speisen, sowie Kaffee, Thee, Wein und Spirituosen müssen durchaus gemieden werden; der Kranke schlafe nicht zu weich und nicht zu lange, esse namentlich des Abends wenig und halte durch Klystiere und öfteres Kneten und Massieren des Bauches (nicht durch Abführmittel) genügend auf offenen Leib. Weiterhin sind zweckmäßige Körperbewegungen (vorzüglich geregelte Turnübungen, bei welchen sich der Bauch strafft, Kegeln, Billardspielen, Holzhacken und Sägen, Gartenarbeiten, Reiten,

Radfahren, Schwimmen, Jagen, Schlittschuhlaufen und Fußreisen, namentlich in Gebirgsgegenden), sowie tiefes kräftiges Atmen, am liebsten im Freien (zur Unterstützung der Blutcirkulation), bei der Behandlung der Hypochondrie von der größten Wichtigkeit. Auch sind Zerstreuungen, Reisen (namentlich zu bestimmten Zwecken), das Studium anziehender Gegenstände, Veränderungen des Wohnortes und der Umgebung sowie Beschränkung oder Aufgebung der bisherigen Lebensweise (z. B. des vielen Sitzens, der Büchergelehrsamkeit, des unehelichen Lebens, des Salonlebens, der größeren Gesellschaften, der Nachtwachen und der übermäßigen Geistesanstrengungen) gewöhnlich von sehr günstigem Einfluß auf den Verlauf und die Heilung der Krankheit. Uebrigens muß auch nach der Heilung das angegebene Verfahren noch lange hindurch konsequent fortgesetzt werden, weil Rückfälle selbst nach längerem Wohlbefinden gar nicht so selten sind.

20. Die **Nervenschwäche** oder **Nervosität** (Neurasthenie, d. i. „Mangel an Nervenkraft"), welche auf unzulänglicher Ernährung des Nervensystems beruht und unter den vielgestaltigsten Symptomen auftreten kann, gehört infolge der hohen Anforderungen, die das moderne Kulturleben an die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit des Einzelnen stellt, zu den häufigsten, immer mehr überhandnehmenden Krankheiten unserer Zeit. Man pflegt sie wohl auch als nervöse Erschöpfung oder auch als reizbare Schwäche zu bezeichnen, weil sie sich im Wesentlichen durch eine übermäßig leichte Erregbarkeit und Reizbarkeit des Nervensystems mit nachfolgendem großen Schwächezustand zu erkennen gibt. Die Krankheit ergreift bald das ganze Nervensystem, bald nur diesen oder jenen Teil desselben, und darnach sind natürlich auch die Krankheitserscheinungen bei der Nervenschwäche sehr mannigfaltig. Befällt die Krankheit hauptsächlich das Gehirn und die Gehirnnerven (sog. cerebrale Neurasthenie, Kopfnervenschwäche oder Gehirnschwäche), so klagen die Kranken über auffallende rasche Ermüdung, selbst gänzliche Unfähigkeit zu jeder geistigen Arbeit, über Gedächtnisschwäche, Schwindel und Kopfschmerzen, insbesondere ein sehr lästiges und hartnäckiges Gefühl von Druck im Kopfe (sog. Kopfdruck), sowie eine große Empfindlichkeit der Kopfhaut, so daß das Kämmen der Haare, ja schon das Berühren der Haarspitzen als schmerzhaft empfunden wird. Dazu gesellen sich gewöhnlich unerquicklicher Schlaf oder völlige Schlaflosigkeit, Ohrenklingen, Flimmern vor den Augen und rasche Ermüdung der Augennerven beim Lesen, Schreiben, Nähen u. dergl. (nervöse Augenschwäche oder Asthenopie, s. S. 465), große Ueberempfindlichkeit gegen Geräusche, übermäßiges Gähnen, häufiges Erschrecken, trübe Gemütsstimmung und eine auffallende Reizbarkeit, die sich dadurch bekundet, daß die geringfügigsten Dinge (die täglichen Sorgen des häuslichen Lebens, Enttäuschungen, Geräusche, lautes Verhalten der Kinder) unter Umständen die heftigsten Zornesausbrüche hervorrufen. Manche Nervenschwache leiden an der merkwürdigen Platzangst, d. h. sie sind nicht imstande, allein über einen großen menschenleeren Platz oder durch eine lange weite Straße zu gehen, während sie es in Begleitung ganz gut vermögen, andere fürchten sich, mit anderen Menschen zusammensein zu müssen, wieder andere, allein zu sein; überhaupt ist krankhafte Furcht vor allem möglichen Unglück, insbesondere übertriebene Gewitterfurcht, ein charakteristisches Zeichen schwacher Nerven. Betrifft die Nervenschwäche vorwiegend das Rückenmark und die Rückenmarksnerven (sog. spinale Neurasthenie, Rücken- oder Rückenmarksschwäche), so bestehen mehr oder minder heftige ziehende Schmerzen im Rücken und in der Wirbelsäule, die sich mitunter selbst bei leisem Druck steigern, so daß der Druck der Kleider unerträglich, Anlehnen des Rückens unmöglich wird; man pflegt diesen Zustand wohl auch als Spinalirritation zu bezeichnen. Daneben bestehen Schwere und vage Schmerzen in den Lenden und Gliedern, große Mattigkeit und Abgeschlagenheit, rasche Ermüdung beim Gehen, kalte sowie schweißige Hände und Füße, Zittern und fibrilläre Muskelzuckungen, Eingeschlafensein oder Ameisenkriechen in den Füßen, sowie mancherlei Störungen der geschlechtlichen Funktionen (sexuelle Neurasthenie). Bei vielen Nervenschwachen besteht eine auffallende Empfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse, so daß man sie geradezu als Barometernaturen bezeichnen kann; 24 Stunden und länger vor dem Eintritt eines Sturmes oder plötzlichen Witterungsumschlages verkünden ihnen ihre schmerzhaften und abgespannten Nerven, was bevorsteht. Sind hauptsächlich die

Magennerven von der Krankheit betroffen, so entsteht das Krankheitsbild der nervösen Magenschwäche, das schon S. 710 geschildert wurde; lokalisiert sich die Nervenschwäche im Gebiete der Herznerven, so kommt es zur nervösen Herzschwäche mit Anfällen von heftigem Herzklopfen, Angstgefühl, quälender Unruhe und Aufregung. Gefühl von Druck oder Wogen in der Herzgegend u. dergl. Nicht selten wechseln die verschiedenen Formen der Nervosität bei demselben Kranken miteinander ab; mitunter betreffen sie auch nur die eine Körperseite, während die andere ganz gesund erscheint. Mit der Nervenschwäche ist häufig Blutarmut, Abmagerung und eine gewisse Welkheit und Schlaffheit verbunden, jedoch kommt sie auch bei gut ernährten, wohl aussehenden und scheinbar robusten Personen vor.

Die Ursachen der Nervosität sind ebenso mannigfach wie ihre Symptome. Ueberanstrengungen jedweder Art, insbesondere angespannte Geistesarbeit, häufige Nachtwachen, Erschöpfung durch übermäßige Blut- oder Säfteverluste, durch schwere Krankheiten (namentlich Typhus), ein ausschweifender Lebenswandel, besonders Excesse in geschlechtlicher Beziehung, gewaltsame Entfettungs- und Kaltwasserkuren, Ueberreizung durch Alkohol und Tabak sowie andauernde Gemütsaufregungen (Kummer, Sorgen, unbefriedigter Ehrgeiz) verursachen leicht einen dauernden Schwächezustand des Nervensystems. Die geistig arbeitenden Klassen (Gelehrte, Aerzte, Künstler, Offiziere, Beamte) werden vorzugsweise von der Nervosität betroffen, die Bewohner der Großstädte in weit höherem Maße als die des Landes. Unzählige Menschen haben die Anlage zur Nervenschwäche von ihren Eltern ererbt. Da die Nervosität, welche zu den Hauptschäden unserer Zeit gehört und neuerdings immer mehr überhand nimmt, den Lebensgenuß und die Lebensfreudigkeit außerordentlich zu beeinträchtigen vermag und überdies sehr leicht durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann, so muß ihre Verhütung schon bei der Erziehung des Schulkindes und noch mehr während der geschlechtlichen Entwickelung durch Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Einflüsse streng in das Auge gefaßt werden (s. S. 452 und S. 454).

Die Behandlung der Nervenschwäche ist so ziemlich dieselbe wie die der Blutarmut, nur muß noch weit mehr als bei dieser auf Vermeidung von Reizung der Nerven und des Gehirns Rücksicht genommen werden. Nervenstärkung, überhaupt Stärkung des Körpers, wird von den meisten auf ganz falsche Weise zu erreichen gesucht. Stärkende Arzneien gibt es nicht; Eisen, China, Wein, Mineral- und Seebäder u. dergl. sind durchaus keine Stärkungsmittel, ja die meisten dieser Mittel, besonders die stark erregenden, wie die Spirituosen und die Kälte (in Form von kalten Bädern, kalten Uebergießungen und Waschungen) vermehren nur noch die Schwäche infolge von Ueberreizung der Nerven. Ja die Kälte ist insofern für Nervenschwache geradezu Gift, als sie, ebenso wie Spirituosen, eine viel zu heftige Erregung des Hirnnervensystems (die viele fälschlicherweise für Steigerung des Lebensprozesses halten) und infolge davon eine Ueberreizung, nervöse Ueberempfindlichkeit erzeugt. Die Kälte ist, wie jedes andere Reizmittel, für Nervenschwache gerade das, was die Peitsche für ein müdes Pferd ist; diese treibt das Pferd wohl ein Weilchen noch an, aber kräftigen kann sie dasselbe nicht. Dies thun nur Ruhe und gutes Futter; und genau so verhält es sich auch beim abgetriebenen, schwachen, entkräfteten, nervösen Menschen. Nur was die Ernährung unseres Körpers und vorzugsweise die der Nervenmasse und des Fleisches fördert, nur das stärkt. Gefördert wird aber diese Ernährung durch folgende Hilfsmittel:

1) Nahrhafte, leichtverdauliche, milde und reizlose Nahrung ist das wichtigste Erfordernis zur Bildung von gutem Blute, durch welches die geschwächte, widernatürlich reizbare Hirn- und Nervenmasse, sowie das kraftlose Fleisch gekräftigt werden können. Unter allen kräftigenden Nahrungsmitteln steht nun aber die Milch, als dem Blute am ähnlichsten, obenan. Wenn sie vertragen wird, so ist eine länger fortgesetzte Milchkur, wo nur (zumal kuhwarme) Milch und Weißbrot, oder eine halbe Milchkur, wo drei- bis viermal am Tage oder mindestens morgens und abends Milch genossen wird, sehr zu empfehlen. Die Milch darf aber nur dann unabgekocht genossen werden, wenn kein Zweifel darüber besteht, daß sie von einer gesunden Kuh stammt (s. S. 349). Auch längere Kefirkuren (s. S. 347) sind nützlich. Nach der Milch haben die Eier den meisten Nahrungswert; sie sind um so verdaulicher, je

weicher und zerkleinerter (gequirlt und zerkaut) sie genossen werden. Fleisch wird nur leicht verdaut und nährt nur dann gut, wenn es saftig und weich ist, und wenn es klein zerschnitten und recht tüchtig zerkaut wird; sehr empfehlenswert sind auch Brands Fleischessenz und Valentines Fleischsaft (s. S. 584). Es wäre aber ganz falsch, wenn man Blutarme und Nervenschwache hauptsächlich mit Fleisch ernähren wollte. Eine richtige Nahrung muß auch die gehörige Menge Kohlenhydrate und Fette enthalten. Neben Fleisch sind daher auch noch stickstofffreie Nahrungsstoffe (Stärke, Zucker und Fett), also leichte Mehlspeisen, Schokolade, Kakao, Malzpräparate, Butter zu genießen. Da unser Körper sehr viel Wasser zu seinem Bestehen braucht, so muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß stets die gehörige Menge von Flüssigkeit durch milde, reizlose Getränke in denselben eingeführt werde. Alle erhitzenden Getränke dagegen, wie starker Kaffee und Thee, starkes Bier und Wein, sind zu meiden. — 2) Gute, reine Luft ist ebenso wie nahrhafte Kost zum Gesund- und Kräftigsein und -werden ganz unentbehrlich; jedoch muß man eine solche nicht bloß bei Tage, sondern auch während des Schlafes in der Nacht einzuatmen trachten. Am gesündesten ist die Waldluft, zumal bei Sonnenschein. Uebrigens gewöhne man sich auch noch an langsames und tiefes Einatmen der reinen Luft, da dieses nicht bloß die Zufuhr der Lebensluft zum Blute, sondern auch den Blutlauf fördert. Sonnige Luft und Wohnung unterstützen die Kräftigung des geschwächten Körpers in auffallender Weise; nur beim Sonnenlicht gedeiht das Leben. — 3) Die Wärme, wenn sie nicht eine zu hohe ist, vermittelt wie das Sonnenlicht, durch Hebung des Ernährungsprozesses, die Kräftigung, besonders der Nervenmasse, während Kälte in doppelter Hinsicht schädlich wirken kann. Denn einmal ist letztere der Anbildung neuer Körperbestandteile hinderlich, und anderenteils veranlaßt sie in den meisten Fällen als starkes Reizmittel für die Nerven eine Ueberreizung derselben, die ebenso krampfhafte wie lähmungsartige Erscheinungen nach sich ziehen kann. Geschwächte können darum gar nicht oft und dringend genug vor kalten Bädern und Uebergießungen und überhaupt vor kühlem Verhalten gewarnt werden. Dagegen sind ihnen warme Wasserbäder, sowie mäßig warmes Bekleiden und Schlafen dringend anzuraten. — 4) Was das Verhalten eines Geschwächten hinsichtlich seines Thuns und Treibens betrifft, so bedarf derselbe ebenso der gehörigen körperlichen wie geistigen, gemütlichen und geschlechtlichen Ruhe, nur muß diese natürlich nicht bis zum anhaltenden und vollständigen Garnichtsthun ausarten, sondern mit mäßigem, sich allmählich steigerndem Thätigsein abwechseln. Man bedenke, daß das Thätigsein jedes Organs unseres Körpers stets mit Verlust von Stoff und Kraft desselben verbunden ist, und daß deshalb zum Wiedererſatz des Abgenutzten neues Material aus dem Blute erforderlich ist. daß demnach jedes angestrengte Thätigsein, also selbst auch das Erregtwerden durch Gesellschaften, Musik, Reisen u. dergl., viele und gute Blutbestandteile verzehrt, die doch der Patient nicht entbehren kann, da er derselben zur kräftigeren Ernährung seiner geschwächten Organe (besonders des Gehirns und der Nerven) benötigt ist. Darum pflege der Geschwächte gehörig der Ruhe und mache zwischendurch zeitweilig kleine, nicht anstrengende Spaziergänge, auf denen er langsam und kräftig zu atmen nicht vergessen mag. Unter den gemütlichen Erregungen ist vorzugsweise das Heimweh der Heilung sehr hinderlich, und deshalb werden auch viele Kranke, die fern vom Hause sich zu kräftigen gedachten, immer elender und siecher. Gemütsruhe ist die halbe Kur. — Kalte Füße, durch welche nervenschwache Personen sehr beläſtigt und oft Stunden lang am Einschlafen behindert werden, sind am besten dadurch zu beseitigen, daß man sie des Abends wenige Minuten in kaltes Wasser eintaucht, sie mit demselben tüchtig reibt, bis sie warm und rot werden, dann mit einem Frottiertuch gut abtrocknet und hierauf in dicke wollene Socken einhüllt.

Die hauptsächlichsten Verstöße, welche blutarme und nervenschwache Personen bei der Behandlung ihrer Leiden machen und welche auch die Schuld daran tragen, daß derartige Kranke trotz aller Kuren doch nur selten ihre volle Lebenskraft wieder erlangen, sind folgende: die Kranken setzen auf die eisenhaltigen Trink- und Badewässer mehr Vertrauen als auf eine zweckmäßige Nahrung; sie halten kalte Bäder (Seebäder) für Stärkungsmittel; sie meinen sich durch vieles Spazierengehen kräftigen zu können; sie streben, um die Gedanken von ihren Beschwerden abzuziehen, nach auf-

regenden Zerstreuungen und Vergnügungen. Und so kommt es denn, daß, was bei einer solchen Kur die Nahrung und die Luft gut machen, das kalte Wasser, übermäßiges Spazierengehen und ermattende Gesellschaften (nicht selten auch die gesundheitswidrige Kleidung der Patientinnen) wieder verderben. Kurz, nur äußerst selten werden bei den Kräftigungskuren diejenigen diätetischen Gesetze beobachtet, welche meistens, aber nur wenn sie alle zusammen gehalten werden, zur Heilung führen.

XII. Geisteskrankheiten.

Geisteskrankheiten, Seelenstörungen oder psychische Krankheiten (Psychosen, s. S. 242) sind Krankheiten des Gehirns und zwar desjenigen Teiles des Gehirns, welcher die Verbindung zwischen den Empfindungs- und Bewegungsorganen herstellt und welcher die von den Sinnes- und Empfindungsnerven zugeführten Eindrücke zu Wahrnehmungen vereinigt, sodann zu Vorstellungen und Gedankenreihen verarbeitet und endlich aus letzteren die Willensentschließungen (welche nachher die Bewegungsnerven in Thätigkeit versetzen) erzeugt. Wird diese geistige Hirnthätigkeit im ganzen oder nur in einer einzelnen Richtung, also entweder das Wahrnehmen, Denken oder Wollen (s. S. 241), bleibend oder doch in immer wiederkehrenden (fieberlosen) Anfällen gestört oder ganz behindert, wo dann Unfähigkeit zu einem logisch geregelten Gedankengange und sittlich bestimmten Wollen und demnach zu einem vernunftgemäßen Handeln eintritt, so nennt man diesen Zustand eine „Geisteskrankheit" und einen solchen Kranken einen „Irren, Gestörten, Verrückten, Unzurechnungsfähigen, einen seiner Vernunft Beraubten".

Der krankhafte Zustand des Gehirns, welcher einer Geisteskrankheit zu Grunde liegt, ist in der Regel eine Störung im Rindengrau oder in anderen Teilen des großen Gehirns, welche bei der Sektion in den meisten Fällen aufgefunden wird. Sicherlich reicht aber schon eine äußerst geringe chemische und physikalische Veränderung der Hirnsubstanz hin, um eine Störung im Geistigthätigsein des Gehirns zu veranlassen; derartige feinste (molekuläre, mit unseren jetzigen Hilfsmitteln noch nicht erkennbare Veränderungen der Hirnsubstanz liegen unzweifelhaft auch allen jenen Krankheitsformen zu Grunde, in denen bis jetzt die Untersuchung des Gehirns noch keine Veränderungen nachweisen konnte. Was nun die einzelnen Formen der geistigen Störungen betrifft, so hat die Wissenschaft bis jetzt verschiedene Klassifikationen derselben aufgestellt. Bleiben wir hier bei der S. 242 angegebenen, und benennen die verschiedenen Geisteskrankheiten, je nachdem sie auf krankhafter Steigerung oder Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- oder Willensthätigkeit beruhen, als: Wahnsinn oder Verrücktheit, Melancholie, Verwirrtheit und Blödsinn, Tollheit und Willenlosigkeit. Freilich darf man sich nicht vorstellen, daß diese verschiedenartigen Formen der geistigen Störung auch ebenso viele streng voneinander zu unterscheidende Geisteskrank-

heiten darstellen, sondern in vielen Fällen mischen sich mehrere dieser Krankheitszustände miteinander, so daß sie als verschiedene, aufeinander folgende Stadien im Verlaufe der geistigen Erkrankung zu betrachten sind. Man unterscheidet hiernach auch sog. primäre (akute) und sekundäre (chronische) Geisteskrankheiten. Bei den ersteren sind weniger die intellektuellen Vorgänge (Vorstellung, Schließen, Denken), als vielmehr das Gemüt (die Art und Weise zu fühlen und seine Gefühle zu äußern) und das Streben oder Wollen gestört, weshalb sie auch vielfach als Gemütskrankheiten bezeichnet werden, wogegen bei den sekundären Geisteskrankheiten die Störungen des Gemüts bereits zurückgetreten sind, das Denken abnorm geworden ist, das Bewußtsein verdunkelt wird und immer mehr feste Wahnideen hervortreten, die schließlich die ganze geistige Individualität des Kranken dauernd verändern und umwandeln („Geisteszerrüttung"). Während die primären Geisteskrankheiten bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung gewöhnlich Aussicht auf Heilung gewähren, stellen die sekundären, aus jenen hervorgegangenen Psychosen unheilbare Zustände dar.

1. Die **Melancholie** (Trübsinn, Schwermut), welche oft das Anfangsstadium der Geisteskrankheit ist, äußert sich vorwiegend durch eine auffallend niedergedrückte und schwermütige Gemütsstimmung mit völliger Gleichgültigkeit gegen die Außenwelt; Blick und Mienen des Kranken sind traurig, scheu und finster, alle seine Bewegungen erfolgen überaus langsam, unentschlossen und zaghaft, und tage-, selbst wochenlang vermag der Kranke, welcher sich gern in die Einsamkeit zurückzieht, dumpf und störrisch vor sich hinzubrüten, jedem freundlichen Zuspruch unzugänglich und widerstrebend. Dazu gesellen sich mancherlei andere krankhafte Zustände, wie anhaltende Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Appetitmangel, Verdauungsstörungen, und nicht selten verweigern die Kranken jedwede Nahrungszufuhr. Häufig ist mit der Melancholie vollständige Willenlosigkeit (Abulie) verbunden; die Kranken können sich zu keinem Entschluß aufraffen, obschon sie die Notwendigkeit des Entschließens und Handelns einsehen (dadurch unterscheiden sie sich von den Blödsinnigen, denen diese Einsicht abgeht). Höhere Grade der Melancholie sind entweder mit völliger Unthätigkeit, die sich bis zur gänzlichen Starrheit und Unbeweglichkeit (Starrsucht, s. S. 759) steigern kann, oder mit anhaltenden Wahnvorstellungen von düsterem und traurigem Charakter (Furcht, vergiftet zu werden u. dgl.) verbunden, die den von Angst und Unruhe gequälten Kranken schließlich zu Gewalthandlungen gegen seine Umgebung oder zum Selbstmord treiben können. Die Krankheit führt entweder zu völliger Genesung, oder sie geht mehr oder minder rasch in andere Formen der Geisteskrankheit über.

2. Der **Wahnsinn** oder die primäre **Verrücktheit** (Paranoia) gibt sich durch eine krankhafte Steigerung der Einbildungskraft mit daraus hervorgehenden ausschweifenden und fixen Wahnvorstellungen zu erkennen; gewöhnlich ist damit auch eine anhaltende Selbstüberschätzung verbunden. Der Kranke fühlt sich in gehobener und heiterer Stimmung, ergeht sich in hochtrabenden Worten und Bildern und entwirft zahlreiche ausschweifende Pläne und Projekte, deren Ausführung ihm spielend leicht erscheint; bald ist er Millionär, bald unerreichter Künstler, Kaiser, Weltreformator, Erfinder des Perpetuum mobile, Gott u. dergl., und diese „fixe Idee", welche weder ein vernünftiger Einwand noch das Zeugnis der Sinne bekämpfen können, wird von dem Kranken mit logischem Scharfsinn und ungeschwächter Intelligenz verteidigt und festgehalten. Gar nicht so selten erscheint der Kranke in seiner Unterhaltung ganz vernünftig, sofern man nur seinen Wahn nicht berührt. Je nach dem verschiedenen Inhalte der Wahnideen unterscheidet man verschiedene Formen der Verrücktheit. Ueberwiegt bei dem Kranken die Selbstüberschätzung, so spricht man von Größen- oder Höhenwahn; glaubt er sich von einzelnen oder vielen Personen verfolgt, in seiner Ehre, seinem Vermögen oder seinem Leben bedroht, so leidet er an Verfolgungs- oder Vergiftungswahn; bei manchen Kranken betrifft der

Wahn religiöse Gegenstände (d. i. die religiöse Verrücktheit), bei anderen die Liebe zu einer Person des anderen Geschlechts (d. i. der Liebeswahnsinn oder die erotische Verrücktheit, Erotomanie); wieder andere Kranke glauben sich in ihren bürgerlichen Rechten benachteiligt und suchen nun ihr vermeintliches Recht unaufhörlich und durch alle Instanzen hindurch in der rücksichtslosesten Form zu verteidigen (sog. Querulantenwahnsinn oder Prozeßsucht). Auf der höchsten Stufe der Krankheit wird der Wahnsinnige von den mannigfaltigsten Sinnestäuschungen oder Hallucinationen (s. S. 739) befallen (sog. hallucinatorische Verrücktheit), zeigt in allen seinen Mienen und Bewegungen, daß er nur noch ein Traumleben führt, und verliert die Außenwelt schließlich gänzlich aus dem Gesichtskreis. Der Wahnsinn kann in Genesung enden, indem es dem Kranken „wie Schuppen von den Augen fällt", oder es bleiben fixe Wahnvorstellungen zurück, die schließlich den Uebergang in Blödsinn und damit in unheilbare Geistesstörung zur Folge haben.

3. Die **Tollheit** oder **Tobsucht** (Manie) besteht in einer krankhaften Steigerung der Willensthätigkeit, welche sich in mehr oder minder lebhaften, selbst gewaltthätigen Handlungen zu bethätigen pflegt. Nachdem gewöhnlich ein kürzeres oder längeres Stadium der Melancholie vorausgegangen ist, verfällt der Kranke allmählich oder ziemlich schnell in große Unruhe und Aufregung, läuft viel, namentlich im Freien, herum, verliert seinen Schlaf, ißt und trinkt stark, namentlich Spirituosen, wird in Mienenspiel, Gestikulationen und Bewegungen sehr lebhaft und aufgeregt, schwatzt außerordentlich viel und laut und wird durch seine schnell wechselnden Stimmungen zu allerlei ungestümem Thun und Treiben veranlaßt; dabei macht sich gewöhnlich sein beschleunigter Gedankenablauf durch ununterbrochenes und überstürztes Reden, Reimen, Singen und Schwatzen Luft. Entweder bleibt die Krankheit auf dieser Stufe stehen (sog. stille Tobsucht), oder es kommt zu einem sinnlosen, blinden Wüten und Rasen, in welchem der Kranke unter dem Einflusse eines maßlosen Zerstörungstriebes und mit einem oft enormen Kraftaufwand alles vernichtet und zertrümmert, was ihm gerade entgegentritt (sog. wilde Tobsucht oder Raserei). Häufig wechseln solche Anfälle von Tobsucht mit melancholischen Zuständen oder selbst mit völlig freien Zwischenräumen ab, ja bisweilen treten sie alle ein bis zwei Jahre inmitten anscheinender Gesundheit auf (sog. periodische Tobsucht). Noch merkwürdiger sind die Fälle, in denen anscheinend ganz gesunde Menschen plötzlich und vorübergehend von einem sehr heftigen, binnen kürzester Zeit ablaufenden Tobsuchtszustand befallen werden und während desselben unbewußt die schwersten Gewaltthätigkeiten (Mord, Todschlag) begehen können (sog. transitorische Manie). Die Tobsucht kann in Genesung übergehen, doch hinterläßt sie nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen, oder sie geht in allgemeine Geisteszerrüttung über.

4. Bei der allgemeinen **Verwirrtheit** oder sekundären Verrücktheit besteht die Grundstörung in einer allgemeinen Schwäche sämtlicher psychischer Thätigkeiten; die Kranken sind unfähig zu jedem tieferen Gemütsaffekt, ihre Gemütserregungen sind höchstens ganz oberflächlicher Natur und äußern sich durchaus in schwächlicher, kindischer und läppischer Weise; dazu gesellt sich völliger Verlust des Gedächtnisses und die Unfähigkeit, Vorstellungen festzuhalten, miteinander zu vergleichen und zu Urteilen zu verbinden, weshalb sich das ganze geistige Leben dieser Unglücklichen auf einen unregelmäßigen Wechsel verworrener und zusammenhangloser Vorstellungen und auf sinnloses papageienartiges Wiederholen von Worten und Phrasen beschränkt. Eigentliche Wahnvorstellungen, wie beim Wahnsinn, vermag der Verwirrte infolge seiner geistigen Schwäche gar nicht mehr zu bilden, höchstens werden sie ihm zum bloßen Spiel von Worten, bei denen er sich absolut nichts denken kann. Nimmt die geistige Verarmung noch weiter zu, so daß endlich der Kranke völlig stumpf und gedankenarm, ohne alles Gedächtnis und ohne jedwede Willensäußerung erscheint, so ist

5. der **Blödsinn** oder die Demenz, ein häufiges Endstadium der Geisteskrankheit, eingetreten und damit fast alle psychische Thätigkeit erloschen. In ihrem Benehmen unverändert und gleichförmig, brüten die Kranken lautlos und träge vor sich hin, unfähig, für die einfachsten Bedürfnisse zu sorgen; man muß sie füttern, kleiden, ihre Entleerungen überwachen, sie auf Tritt und Schritt beschützen, sonst würden sie

binnen kürzester Frist zu Grunde gehen. In ihrer Seele herrscht vollkommene Ruhe, aber die Ruhe des Kirchhofs; nur mitunter kehren in besseren Stunden einzelne Anklänge aus dem früheren Leben, mehr Empfänglichkeit und Teilnahme für die Außenwelt und ein lebhafteres Gefühl für freundliche Behandlung zurück und lassen auch an diesen Unglücklichen auf Augenblicke Spuren des menschlichen Geistes erkennen. Der Blödsinn kann übrigens auch angeboren als

Idiotismus und **Kretinismus** vorkommen; mit ersterem bezeichnet man den Zustand, bei welchem von Geburt oder von früher Jugend an, infolge einer mangelhaften Gehirnentwickelung, geistige Schwäche besteht und die psychische Entwickelung gehemmt ist; geringere Grade pflegt man wohl auch als „Schwachsinn oder Geistesschwäche (Imbecillität)" zu unterscheiden. Als Kretins bezeichnet man Idioten mit erheblicher körperlicher Mißgestaltung (großem Schädel, greisenhaftem Aussehen, Zwergwuchs) und Krankheiten der Schilddrüse (Kropf), zu welchen sich bei schweren Fällen Mangel der Sprache gesellt, der nicht auf Gehörmangel (wie bei den Taubstummen, s. S. 467), sondern auf Mangel an Vorstellungen beruht. Jeder Kretin ist also ein Idiot, aber nicht jeder Idiot ist ein Kretin; Idiotismus ist der weitere, Kretinismus der engere Begriff. Aus Idioten und Kretinen sind nur durch sehr frühzeitige und passende Erziehung einigermaßen brauchbare, zu gewöhnlichen Arbeiten befähigte Menschen zu bilden, wogegen erwachsene Idioten und Kretinen nicht mehr zu erziehen und nur human zu pflegen und zu versorgen sind. Der Kretinismus tritt in verschiedenen Gebirgsgegenden (Schweiz, Savoyen, Böhmen, Kärnten u. a.) endemisch auf; Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, Ueberschwemmungen, viel Gewässer, Nebel, besonders aber Ehen unter Blutsverwandten scheinen sein Entstehen zu begünstigen.

Besondere Erwähnung verdienen hier noch

6. die **allgemeine fortschreitende Lähmung oder Paralyse der Irren** (Dementia paralytica), die in der neueren Zeit häufiger vorkommt und von dem Laien gewöhnlich als Größenwahn, fälschlich auch als Hirnerweichung bezeichnet wird. Die Krankheit, welche vorwiegend Männer zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre befällt und gewöhnlich durch anhaltende körperliche und geistige Ueberanstrengungen, sowie fortgesetzte Gemütserregungen (getäuschte Hoffnungen, ungezügelten Ehrgeiz, rastloses Streben nach Gewinn und Reichtum) in Verbindung mit geschlechtlichen Ausschweifungen und übermäßigem Genuß von Spirituosen hervorgerufen wird, beginnt in der Regel mit einer übermäßigen Steigerung des Selbstgefühls, welches sich nicht nur in zahlreichen Größen- oder Höhenwahnvorstellungen, sondern auch in mancherlei sinnlosen, mitunter selbst verbrecherischen Handlungen (leichtsinnigen Spekulationen, maßloser Verschleuderung und Verschwendung, Diebstählen u. dergl.) zu erkennen gibt. Hierzu gesellen sich sehr bald die Erscheinungen zunehmender geistiger Schwäche, sowie einer ebenso allmählich zunehmenden Lähmung der gesamten Körpermuskulatur (erst des Gesichts und der Sprachorgane, dann der Arme und Beine), bis zuletzt die vollständige Lähmung des Geistes wie des Körpers eintritt. Die Krankheit führt in der Regel binnen zwei bis vier Jahren zum Tode; die Kranken müssen sofort im Beginn der Erkrankung aus ihrem Berufe entfernt werden und entweder an einem stillen ländlichen Ort unter guter Aufsicht bei milder eiweißreicher Kost und Fernhaltung aller Schädlichkeiten der Ruhe und Erholung pflegen oder, wenn dies nicht möglich, rechtzeitig einer Irrenanstalt übergeben werden.

7. Das **moralische Irresein** (moralischer Wahnsinn) ist eine angeborene oder in den ersten Lebensjahren erworbene Form von Schwachsinn (s. oben), welche sich hauptsächlich durch den mehr oder minder vollständigen Mangel moralischer (ethischer) Gefühle und Begriffe charakterisiert und infolge dessen mit einer krankhaften Neigung zu unsittlichen und verbrecherischen Handlungen aller Art einhergeht. Die betreffenden Kranken kommen meist frühzeitig mit ihrer Umgebung und dem Strafgesetz in Konflikt, bringen viel Herzeleid und Schande über ihre Familien und werden in der Regel unverbesserliche Verbrecher, weil ihnen infolge ihres sittlichen Defekts die Möglichkeit genommen ist, sittliche Vorstellungen zu einer wirksamen Macht in ihrem Leben und bei ihren einzelnen Handlungen und Unterlassungen gelangen zu lassen. Das Leiden ist unheilbar.

Das **Erkennen einer Geisteskrankheit** ist in einzelnen Fällen mit großer Schwierigkeit verbunden, und zwar zunächst deshalb, weil bisweilen Geisteskranke oft Ueberlegung genug behalten, um vernünftig zu erscheinen. Dies ist z. B. der Fall bei langsam sich entwickelndem Irresein in den sog. Monomanien, d. i. besonderen Wahnsinnsrichtungen (wie die Mord-, Selbstmord-, Zerstörungs-, Stehl-, Sammel-Monomanie), wo die verkehrten Vorstellungen sich nur auf eine bestimmte Reihe von Gegenständen beziehen, der Kranke aber in allen anderen Beziehungen richtig zu denken und zu handeln scheint. Auch gibt es Geisteskranke, welche noch die geistige Kraft besitzen, ihre falschen Vorstellungen vor dem Beobachter zu unterdrücken (verhehlter Wahnsinn), oder ihren Aeußerungen und Handlungen ganz andere, zuweilen mit vieler Klugheit vorgeschützte Motive zu unterbreiten. Sodann kommt bei periodischen Geistesstörungen nicht selten ein freier Zwischenraum (lucidum intervallum) vor, wo nach heftigen Ausbrüchen der Krankheit anscheinend ein freier Gebrauch der Vernunft und Willenskraft eintritt. Allein dies ist immer nur Schein, stets werden sich noch gewisse, wenn auch leise Züge der geistigen Störung (in Gestalt einzelner abrupter Gedanken, Reizbarkeit des Gemüts, Menschenscheu, Schrullen, verkehrter Auffassung der Verhältnisse u. dergl.) bei aufmerksamer Beobachtung finden lassen. Erheuchelter Wahnsinn kann höchstens Laien täuschen, vielleicht auch den Irrenarzt eine Zeitlang in Zweifel erhalten, aber niemals auf die Dauer irre führen.

Die Kennzeichen einer ausgebildeten, ausgebrochenen oder reifen Geisteskrankheit sind im allgemeinen folgende: der Geisteskranke zeigt sich in seinen Reden und Benehmen unüberlegt und unstät, seine Handlungen sind ohne Grund und Zusammenhang, die Zwecke und Triebfedern, die ihn dabei leiten, sind widersinnig, seinen eigenen Interessen zuwider und unbegreiflich für andere; oft ist überhaupt kein vernünftiger Grund seiner Handlungen aufzufinden; oft ist die von ihm gehegte Absicht etwas ganz Unerreichbares; oft fügt er dadurch sich selbst oder anderen Schaden zu und hat dabei geringe oder gar keine Begriffe von der Schädlichkeit, Unsittlichkeit oder Strafbarkeit dessen, was er begangen hat. Auch stehen überhaupt die Handlungen des Geisteskranken mit dem sonstigen wohlbekannten Benehmen und Charakter desselben, seine Gedankengänge und Aeußerungen mit seiner früheren Denkweise, seine Zu- und Abneigungen mit seiner ursprünglichen Gewohnheit und Gemütsart häufig in einem deutlichen Widerspruche. Die Aufmerksamkeit auf Außendinge und das Gedächtnis, wenigstens für solche Vorfälle und Dinge, welche nicht mit den neuen irrigen Gedankenreihen in Verbindung stehen, ist geschwächt. Die irrigen Ideengänge beschränken sich zuweilen (als sog. fixe Ideen) auf den engen Kreis eines oder weniger Urteile, während sie sich in anderen Fällen sehr zahlreich und unstät wechselnd äußern. Im letzteren Falle springen die krankhaften, mit großer Schnelligkeit und Lebhaftigkeit aufgetauchten Vorstellungen schnell auf andere und dritte Gedanken über (sog. Gedanken- oder Ideenflucht), so daß der Kranke das Fremdliegendste verknüpft, ohne sich jenes raschen Wechsels und des Mangels an Zusammenhang bewußt zu werden. Andere Kranke werden unabläßig von bestimmten Vorstellungen (sog. Zwangsvorstellungen) gepeinigt, die sie beständig, bei Tag und bei Nacht, beherrschen und ihr ganzes Denken und Handeln mit unwiderstehlicher Gewalt beeinflussen. In der Regel leugnet der Irre, daß er krank sei, er erzürnt sich über die ihm auferlegten Kurmaßregeln und Beschränkungen. — Unter den körperlichen Symptomen der Geisteskrankheit sind am auffallendsten: der Kopfschmerz (aber von der allerverschiedensten Art), Sinnestäuschungen, die für wahr gehalten, nach außen verlegt werden (Hallucinationen und Illusionen, s. S. 739), ein eigentümlicher (verstörter, starrer, erschlaffter oder aufgeregter) Gesichtsausdruck; das Auge hat oft einen düstern, unruhigen Blick und einen stechenden oder abgestorbenen Ausdruck; bisweilen ist es widernatürlich glänzend, hervortretend und gerötet mit schielender Stellung; Haltung und Bewegung des Körpers sind von der früher gewöhnlichen abweichend; die Kleidung meistens nachläßig und unreinlich, zuweilen übertrieben und phantastisch aufgeputzt. Nicht selten ist der Geschlechtstrieb unnatürlich gesteigert (bei Männern als Satyriasis, bei Frauen als Nymphomanie bezeichnet). Die Lebensweise ist meist ohne Regel und Ordnung; der Schlaf gewöhnlich unruhig; der Appetit ist manchmal bis zur Gefräßigkeit gesteigert, während in manchen Fällen alle Eßlust fehlt und das

Essen sogar ganz verweigert wird; sehr häufig leidet die Ernährung, der Kranke magert ab und wird auffallend matt und schlaff.

Wird der *Anfang* einer Geistesstörung bald erkannt, dann gelingt es nicht selten, durch rasch eingeleitete Behandlung dem wirklichen Ausbruch der Krankheit vorzubeugen. Denn je länger eine Geisteskrankheit schon gedauert hat, desto unsicherer wird die Heilung. Die *ersten Erscheinungen* sind fast stets die einer tiefen Gemütsverstimmung, der Schwermut oder Melancholie (s. S. 767). Der Kranke wird stiller, verstimmt, unfreundlich und unverträglich, liebt die Einsamkeit und flieht den Umgang mit anderen, sitzt oft lange in Gedanken, starrt still vor sich hin oder in das Weite; er bekümmert sich um seinen Beruf und die Seinen weniger oder gar nicht mehr, arbeitet fast gar nicht, und was er thut, ist meist zwecklos und nicht geordnet; er ist gedankenlos, lässig und unordentlich in seiner Beschäftigung, hat unruhige Nächte und spricht vor sich hin. Der eine zeigt eine sehr lebhafte Ungeduld, ein anderer ist stets kalt und apathisch, der Nachgiebige wird reizbar, der Ernste lustig, der Sparsame verschwenderisch. Dabei ist der Kranke nicht selten in Verzweiflung über seinen Zustand, hat eine bange Vorahnung und fühlt die Schwäche seines Geistes; häufige Ausdrücke desselben sind: „ich weiß gar nicht, wie mir ist"; — „es ist mir so angst und so, als ob etwas mit mir passieren müßte"; — „ich bin nicht recht bei Sinnen, und es ist, als sollte ich verrückt werden". Zuweilen ist es *ein* Gedanke, der den Kranken unabläßig verfolgt und der ihn, je schwächer die geistige Kraft wird, um so heftiger zu verkehrten Willensäußerungen treibt. Bei anderen Kranken sind die Vorstellungen einem raschen Wechsel unterworfen, aber der Uebergang geschieht sprungweise und nicht in einer geregelten Ideenassociation. Die meisten zeigen bei kleinen Anläßen eine große Erregung und bleiben dagegen bei wichtigen Dingen gleichgültig. Alle diese Veränderungen im Denken, Handeln und Benehmen sind im Anfange meist so unmerklich, daß sie der Umgebung entgehen und nur erst dann, wenn sie stärker hervortreten, deren Besorgnisse und den Glauben erregen, als sei die Krankheit eben erst, vielleicht auf eine kurz vorhergegangene stärkere Erregung hin entstanden, während ihr Beginn gewöhnlich viel länger zurückdatiert.

Als **Ursachen** einer Geistesstörung betrachtet der Laie gewöhnlich diejenigen Momente, nach deren unmittelbarer Einwirkung das Irresein zum Vorschein kam. Allein das Irresein würde in den allermeisten Fällen hierauf gar nicht zum Vorschein gekommen sein, wenn das Gehirn nicht schon längere Zeit vorher in seiner Ernährung und Thätigkeit malträtiert worden wäre. Es gibt im allgemeinen keinen psychischen Einfluß, keine körperliche Störung, die an sich allein schon Irrsinn hervorriefe; es bedarf jedesmal eines wechselseitigen Einflusses, um eine Geisteskrankheit zu erzeugen, und in den meisten Fällen haben viele Momente vereint darauf hingewirkt. Unter den vorzugsweise disponierenden Momenten spielt eine ganz besonders hervorragende Rolle die *Erblichkeit*, die Uebertragung der *Anlage* zu psychischen Erkrankungen auf die Nachkommen, und nächst der Tuberkulose giebt es kaum ein Krankheitsgebiet, auf welchem sich die Vererbung so mächtig geltend machte, als auf dem der Seelenstörungen. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß die Geisteskrankheit in etwa einem Drittel der Fälle auf erblicher Anlage beruht; ein erheblich größerer Prozentsatz wurde in Volksklassen beobachtet, in denen fortgesetzte Inzucht, d. h. Heirat unter Verwandten, getrieben wurde (in aristokratischen Kreisen, vom Verkehr abgeschlossenen Bevölkerungsgruppen, geschlossenen Religionsgesellschaften, wie Juden, Sektierern und Quäkern). Nächstdem kommen hinsichtlich der Ursachen der Seelenstörung bald mehr *psychische* Momente, namentlich anhaltende *Gemütsbewegungen* (Kummer und Sorgen, Aerger und Schreck, unglückliche Liebe, Gewissensbisse), bald mehr *physische* Ursachen in Betracht (insbesondere Kopfverletzungen, schwere akute Krankheiten, wie Typhus, Scharlach, Gelenkrheumatismus, ferner Epilepsie, Hirnschlag, Hirnhautentzündung u. a.); weiterhin können auch *Erschöpfungszustände* jedweder Art, mögen dieselben nun durch anhaltendes Fasten und Hungern, durch chronisches Siechtum, geistige Ueberanstrengungen oder durch geschlechtliche Ausschweifungen entstanden sein, die Entwickelung einer geistigen Störung zur Folge haben. Endlich können auch unverständige *Kaltwasserkuren*, wegen zu heftiger Reizung des Gehirns durch die Hautnerven, Ursache zur Geistesstörung werden, wie dieselben

auch bei bereits ausgebrochener Geisteskrankheit gefährlich wirken. — Die Zahl der Geisteskranken wird verschieden angegeben; nach den letzten Volkszählungen kam im Deutschen Reiche ein Geisteskranker auf 446 Einwohner und ähnliche Verhältnisse haben sich auch im übrigen civilisierten Europa herausgestellt.

Selbstmord. Ein häufiger Ausgang der Geisteskrankheiten ist der Selbstmord; nahezu $^1/_5$ aller Selbstmordfälle betrifft geistig Gestörte. Die übrigen Fälle werden durch Lebensüberdruß, durch Leidenschaften (insbesondere unglückliche Liebe) und Laster (vor allem Trunksucht), durch Gewissensbisse und unheilbare schwere körperliche Leiden veranlaßt. In dem harten und aufreibenden Kampf ums Dasein, den der Mensch beständig mit der Natur und mit Seinesgleichen kämpft und der die Ursache sowol seiner Fortschritte wie seiner Leiden ist, erscheint der Selbstmord als eine bedauerliche, aber unvermeidliche Zugabe der Civilisation. Die Ziffern der Selbstmordstatistik bieten deshalb eine überraschend große Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit dar, welche derjenigen der Geburten, der Eheschließungen und der Todesfälle durchaus nicht nachsteht. Man rechnet für das gesamte Europa jährlich im Durchschnitt 25000 Selbstmorde, das sind 97 auf eine Million Einwohner; ganz besonders hoch ist die Selbstmordziffer im Königreich Sachsen (gegen 400 auf 1 Million Bewohner). Bei den Männern ist der Selbstmord bedeutend häufiger wie bei den Frauen; auf eine Selbstmörderin kommen im Durchschnitt drei bis vier Selbstmörder. Die Ledigen, Verwitweten und Geschiedenen neigen erheblich mehr zur Selbstentleibung als die Verheirateten, am allermeisten die Geschiedenen. Die städtische Bevölkerung zeigt der ländlichen gegenüber in allen Ländern eine größere Selbstmordziffer; vor allem sind es die Großstädte, welche eine erschrecklich hohe Selbstmordfrequenz aufweisen. Hinsichtlich der verschiedenen Berufsarten neigen die vorwiegend auf Kopfarbeit angewiesenen am meisten zum Selbstmord. Sehr auffallend ist der Einfluß der Jahreszeiten; die Zahl der Selbsttötungen steigt mit einer überraschenden Regelmäßigkeit langsam und stetig vom Beginn des Jahres an bis zum Juni, wo sie gewöhnlich ihr Maximum erreicht, um dann wieder ebenso allmählich und stetig bis gegen das Ende des Jahres auf ihr Minimum herabzugehen. Man sieht daraus, daß die heiße Jahreszeit einen fördernden, die kalte dagegen einen hemmenden Einfluß auf die Selbstmordfrequenz ausübt. Den sichersten Schutz und Halt gewähren außer der energischen Bekämpfung des modernen Pessimismus ein unerschütterliches Pflichtgefühl und die möglichst frühzeitige Erziehung zur Selbstbeherrschung (s. unten).

Verhütung der Irrsinnigkeit. Durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung und eine richtige Hirndiät (s. S. 454) kann das Irresein in vielen Fällen (auch bei ererbter Anlage) recht wohl verhütet werden. Besonders während des Schulalters, wo blutarmen und nervenschwachen Kindern durch geistige Ueberanstrengung so leicht dauernder Schaden zugefügt wird, sowie während der Periode der geschlechtlichen Entwickelung müssen durchaus alle das Nervensystem schädigenden Einflüsse so viel als möglich fern gehalten werden (s. S. 452). Weiterhin ist es von der größten Wichtigkeit, bei der Erziehung schon möglichst frühzeitig darauf Rücksicht zu nehmen, daß alle auf das Kind einstürmenden Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen gehörig bekämpft und in Schranken gehalten werden und so die heranwachsende Jugend schon frühzeitig in der Selbstbeherrschung geübt werde, welche für das ganze Leben als weitaus bestes Schutzmittel gegen Irrsinnigkeit und Nervenleiden zu betrachten ist (s. S. 454). „Wenn wir vorsichtig dem Willen", sagt überaus treffend Maudsley, „die Herrschaft über unser Denken und Fühlen verschaffen, so erschaffen wir in unserem Inneren eine Macht, die uns die Erhaltung unserer Gesundheit verbürgt." — Kinder nervenschwacher und geisteskranker Eltern werden am besten frühzeitig auf das Land gebracht und müssen jederzeit nach der oben bei der Behandlung der Nervosität (s. S. 764) gegebenen Anleitung behandelt werden.

Hinsichtlich der **Behandlung** des Irrsinns stimmen alle Fachmänner darin überein: daß man einem Irren mit Milde, Güte und Vertrauen entgegenkommen und nicht mit Strenge ihn einschüchtern und zurückscheuchen muß, und daß jeder Irre so bald als möglich aus seiner Umgebung zu entfernen (zu isolieren, einer Irrenanstalt zu übergeben) ist. Die Scheu der Angehörigen vor der Unter-

bringung der Kranken in einem Asyl oder einer Irrenanstalt hat schon oft schweren Schaden gestiftet, insofern häufig nur von der frühzeitigen Entfernung des Kranken aus seinen häuslichen Verhältnissen und seiner frühzeitigen Behandlung durch einen tüchtigen und sachverständigen Arzt Heilung zu erwarten ist, wogegen bei Verzögerung und Verschleppung die noch heilbare Geistesstörung nur zu leicht in unheilbare Stadien übergeht. Ein Wechsel des Wohnorts oder größere Reisen und Zerstreuungen sowie Kaltwasserkuren sind bei allem ausgebrochenen tieferen Irresein durchaus unzulässig und vermehren gewöhnlich die Aufregung. Es ist sehr erfreulich, daß das von dem Engländer Conolly Ende der dreißiger Jahre eingeführte No-restraint-System (d. h. die absolute Abschaffung aller mechanischen Beschränkungsmittel, selbst der Zwangsjacke, welche nur in ganz seltenen Fällen in Anwendung kommt), welches zuerst in England mit dem glänzendsten Erfolge in Anwendung kam, jetzt auch in den Anstalten fast aller übrigen civilisierten Länder eingeführt ist. Bei der Wahl einer Irrenanstalt richte man sich hauptsächlich nach dem Charakter des Direktors, da die in seinen Händen ruhende Macht große Gewissenhaftigkeit, Geduld, Humanität, Selbstbeherrschung und Leidenschaftslosigkeit zur Bedingung macht.

XIII. Krankheiten der Sinnesorgane.

Da die Sinnesapparate zur Entwickelung des Verstandes ganz unentbehrlich sind (s. S. 250), so sind natürlich auch deren Krankheiten, zumal wenn sie in früher Jugend eintreten, von großer Bedeutung. Insofern nun diese Krankheiten sehr häufig nur schwer oder wohl auch gar nicht zu heben sind, so ist jeder Mensch verpflichtet, diesen Organen schon von Jugend auf die gehörige Pflege (s. S. 457) angedeihen zu lassen, um sie vor Krankheiten soviel als möglich zu schützen. Besonders ist der Sehapparat, zumal beim Neugeborenen, vor der gefährlichen Augenentzündung (s. S. 457) zu bewahren.

a) Die Krankheiten des Sehapparates.

Bei allen Augenkrankheiten sollte stets so schnell als möglich ein guter Augenarzt zu Rate gezogen und dem Auge vor allem vollständige Ruhe gegönnt werden, da bei Vernachlässigung selbst aus anscheinend leichten Augenleiden sehr leicht schwerere, ja unheilbare Erkrankungszustände entstehen. Es ist ganz unglaublich, wieviel Unheil noch immer durch die Behandlung von Augenleiden seitens der Pfuscher und unwissenden Charlatane angerichtet wird, wobei man wirklich nicht weiß, ob man sich mehr über die Dummheit der Kranken, die solchen Leuten ihr edelstes Sinnesorgan anvertrauen, oder über die Gewissenlosigkeit derartiger Heilkünstler wundern soll, die ohne jedwede Vorkenntnisse sich erdreisten, die so verantwortungsvolle Behandlung eines so überaus wichtigen Organs zu übernehmen. Jeder Augenkranke wende sich deshalb rechtzeitig an einen tüchtigen Arzt, der mit dem Augenspiegel gehörig Bescheid weiß; wer fern vom Verkehr und von ärztlicher Hilfe wohnt, möge die nachstehenden Belehrungen getreulich befolgen.

1. Die **entzündliche Röte des Augenlidrandes** (Lidentzündung, Blepharitis), sowie die vermehrte Absonderung von Schleim und Augenbutter, welche sich durch gelbliche Klümpchen und weißlich eiterige Tropfen im inneren Augenwinkel und durch Grindchen um die Wimpern bemerklich macht, wird oft durch Zugluft, Staub, Rauch, scharfe Dünste und große Hitze veranlaßt. Bei diesem Augenleiden ist zunächst die gehörige Schonung und Reinigung des Auges von der größten Wichtigkeit. Man wasche die Augen morgens und abends mit lauem weichem (Regen- oder reinem Fluß-) Wasser. Auch bediene man sich zum Waschen der Augen nicht eines Schwammes, sondern eines reinen leinenen Tuches. Wenn nun auch jene schleichend entzündlichen Zustände der Augenlider jahrelang bestehen können, ohne große Beschwerden zu machen, so ist doch jedem, der daran leidet, aufs dringlichste ans Herz zu legen, sich mit einem Sachverständigen darüber zu beraten. Denn abgesehen davon, daß solche Augen nicht schön aussehen und immer in Gefahr sind, bei irgend einer Erkältung durch Zugluft oder durch scharfen Wind u. dergl. in gefährliche Entzündung versetzt zu werden, so wird der Zustand bei längerem Bestehen dem Auge und der Sehkraft sicher nachteilig. Ganz vorzüglich muß vor der Anwendung von Augengläsern oder Salben, ohne Zuziehung eines Augenarztes, gewarnt werden; schon oft ist dadurch das Augenlicht unrettbar verloren gegangen.

2. Die **Auswärtskehrung des Lides** (Ektropium), bei welcher die Bindehaut des unteren Lids nicht dem Augapfel direkt anliegt, sondern mehr oder weniger nach außen umgestülpt ist, entsteht durch narbige Verkürzung der äußeren Lidhaut (infolge von Verletzungen, Verbrennung u. dergl.), oder durch Schwellung und Wucherung der Bindehaut bei chronischer Entzündung derselben oder endlich durch Schwäche oder Lähmung des Augenschließmuskels und bewirkt nicht nur eine auffallende Entstellung des Gesichtes, sondern auch infolge der gestörten Thränenleitung und des mangelhaften Lidschlusses mancherlei chronisch entzündliche Zustände am Augapfel. Noch lästiger ist die **Einwärtskehrung des Lids** (Entropium), weil bei ihr die nach innen gekehrten Wimpern eine beständige Reizung der Hornhaut ausüben und so schließlich Entzündung und Verschwärung derselben verursachen, welche die Sehkraft ernstlich gefährden können. Beide Zustände lassen sich nur durch Operation beseitigen.

3. Durch die **Lähmung der Augenlidmuskeln** (Ophthalmoplegie) geht das Vermögen verloren, die Lidspalte zu schließen (sog. Hasenauge) oder wenigstens das obere Lid zu heben. Die Lähmung ist entweder angeboren oder durch andere Krankheiten verursacht (Gehirn- und Nervenleiden, Rheumatismus, Syphilis). Bei der angeborenen Lähmung kann den lästigen Beschwerden durch eine Operation abgeholfen werden; bei den übrigen Formen ist vor allem das vorhandene Grundleiden zu bekämpfen und der elektrische Strom zu versuchen.

4. Der **Lidkrampf** (Augenlidkrampf, Blepharospasmus), der unwillkürliche Schluß der Augenlidspalte durch krampfhafte Zusammenziehung des Schließmuskels, tritt ein bei Lichtscheu, bei Entzündungen und Verletzungen des Auges, insbesondere beim Eindringen fremder Körper ins Auge, sowie bei Reizzuständen in den sensiblen Gesichtsnerven, namentlich in den Zahnnerven. Im letzteren Falle ist der Lidkrampf häufig sehr hartnäckig und mitunter nur durch Ausschneiden eines Stückchens des gereizten sensiblen Nerven heilbar; im übrigen muß natürlich die Behandlung darauf gerichtet sein, die vorhandene Grundursache zu beseitigen.

5. Das **Gerstenkorn**, welches nach vorherigem Jucken der Augenlider als eine kleine rote Geschwulst am Lidrande entsteht, ist eine Entzündung der hier befindlichen Drüsen und zeigt meist von selbst nach wenigen Tagen eine gelbe Spitze, welche aufgeht oder aufgestochen werden muß, um Eiter zu entleeren und zusammenzufallen. Oft bilden sich mehrere Gerstenkörner hintereinander oder, wie namentlich bei skrofulösen Kindern, längere Zeit hindurch. Zuweilen läßt sich durch kühlende Umschläge ihre Ausbildung verhüten; gelingt dies nicht, so wende man zur Linderung der Schmerzen und Beförderung der Eiterung warme Wasser- oder Breiumschläge (Hafergrütze, Semmel in Milch) an. Gegen häufig wiederkehrende Gerstenkörner erweisen sich leichte Ableitungen auf den Darm und häufige Bäder nützlich.

6. Das **Hagelkorn** ist eine härtere, erbsen- oder haselnußgroße Geschwulst des

Augenlides, welche auf Entzündung eines Teils des Augenlidknorpels beruht, warme Breiumschläge verlangt, und, wenn sich ein kleiner Abscess gebildet hat, zu eröffnen ist.

7. Die **Entzündung der Augenbindehaut** oder der Bindehautkatarrh (Conjunctivitis) gibt sich durch starke Schwellung und Rötung der die inneren Lidflächen und das Weiße im Auge überziehenden Bindehaut (s. S. 254), sowie durch vermehrte Schleim- oder selbst Eiterabsonderung zu erkennen, wodurch die Lider beim Erwachen des Morgens häufig verklebt sind; daneben finden sich Hitze und Trockenheit oder Jucken in den Lidern, das Gefühl, als wäre Sand im Auge, etwas vermehrte Thränenabsonderung, mäßige Lichtscheu und nicht selten eine leichte Umschleierung des Gesichtsfeldes. Ein solcher Katarrh entsteht meist durch äußere Schädlichkeiten, namentlich durch Staub, Rauch, zu grelles Sonnenlicht, Zugluft, scharfen Seewind, längeren Aufenthalt in Tabaksqualm und überhitzten Lokalen u. dergl. Durch das abgesonderte Sekret, welches ansteckend wirkt, kann die Krankheit von dem kranken Auge auf das noch gesunde sowie auf fremde Augen übertragen werden, weshalb die Kranken die größte Reinlichkeit beobachten müssen und Schwämme, Waschwasser, Handtücher u. dergl. nicht mit anderen Personen gemeinschaftlich gebrauchen dürfen. Die Behandlung besteht beim akuten Katarrh in vollständiger Ruhe und Schonung des Auges, leichter Diät und häufigen kühlen Umschlägen mit reinem weichen Wasser, Fenchelwasser oder verdünntem Bleiwasser; bei chronischem Katarrh erweisen sich öftere Einträufelungen von sehr schwachen Zinkvitriol- oder Höllensteinlösungen nützlich. Gefährlich kann die Bindehautentzündung dann werden, wenn durch die Uebertragung von Trippersekret oder von Schleim der mütterlichen Geburtswege (bei der Entbindung) oder sonstigem eiterigen Sekret eine sog. blennorrhoische Entzündung (Augenblennorrhöe) hervorgerufen wird, wodurch in wenigen Tagen durch Verschwärung der Hornhaut die Sehkraft des Auges völlig verloren gehen kann. Hierher gehören die sog Aegyptische Augenentzündung sowie die Augenentzündung der Neugeborenen, über welche letztere schon S. 457 ausführlich gehandelt wurde. Hier nehme man schleunigst ärztliche Hilfe in Anspruch! Bisweilen hat die Aegyptische Augenentzündung einen mehr schleichenden, aber deshalb nicht minder gefährlichen Verlauf, indem sie nicht durch Eiterung, sondern durch Bildung von körnchenartigen Wucherungen und allmählich sich entwickelnde Verschrumpfung der Bindehaut (sog. follikuläre oder granulöse Augenentzündung, Trachom) zur Trübung und Vertrocknung der Hornhaut und so schließlich zum dauernden Verlust der Sehkraft führt. Nur rechtzeitige sachkundige Behandlung vermag diesen traurigen Ausgang zu verhüten. — Mitunter findet sich, besonders bei älteren Leuten, auf der Bindehaut des Augapfels eine häutige Verdickung (Augen- oder Flügelfell) in Form eines Dreieckes, dessen Spitze der Hornhaut aufliegt, während seine Basis nach dem inneren Augenwinkel gerichtet ist. Gewöhnlich sind keine erheblichen Störungen damit verbunden; wird das Sehvermögen beeinträchtigt, so ist das Flügelfell durch Operation zu entfernen.

8. Die **Entzündung der Hornhaut** (der klaren, vor der Pupille gelegenen Haut, welche das durchsichtige Fenster des Auges bildet, s. S. 256) oder Keratitis entsteht entweder infolge vorausgegangener Bindehautentzündung oder für sich allein infolge von Verletzungen oder Erkältungen, bei Kindern sehr häufig auch infolge von Skrofulose; sie verursacht starke Rötung und Bildung von Bläschen, Pusteln oder Geschwüren auf der Hornhaut, Schmerzen sowie heftige Lichtscheu und Lidkrampf. Alle Hornhautentzündungen verlangen durchaus sachkundige Behandlung, weil sie, bei unzweckmäßigem Verhalten, durch Bildung von kleineren oder größeren Narben (Hornhauttrübungen) zu unheilbarer Schwachsichtigkeit oder durch Vereiterung und Zerstörung der Hornhaut selbst zu gänzlicher Erblindung führen können. Im letzteren Falle kann es auch zur Bildung eines entstellenden kegel- oder beerenförmigen Auswuchses am Augapfel (sog. Traubengeschwulst oder Staphylom) kommen.

9. Die **Entzündung der Regenbogenhaut** oder Iris, der ringförmigen farbigen Haut, welche die Pupille umgibt (s. S. 257), die Iritis, entsteht am häufigsten im Jünglings- und Mannesalter infolge von Verletzungen, Erkältungen, vorausgegangener Hornhautentzündung, sowie im Verlaufe der Syphilis und macht sich durch Verfärbung der Iris, Trägheit der Pupille, eine ringförmige Röte der Bindehaut rings um die

Hornhaut, heftige neuralgische Schmerzen in der Augenhöhle und den Augenbrauen sowie durch starke Lichtscheu und vermehrte Thränenabsonderung kenntlich. Durch die Entzündung können sehr leicht Verwachsungen (sog. Synechien) der Regenbogenhaut mit der hinter ihr gelegenen Linse und dadurch Verzerrungen der Pupille erfolgen, durch welche das Sehvermögen außerordentlich beschränkt werden kann. Man verhütet diesen üblen Ausgang durch tägliche Einträufelungen von Atropin, welches die Pupille erweitert und dadurch bereits entstandene Verwachsungen löst und die Entwickelung neuer hindert, sowie durch absolute Ruhe (Aufenthalt im dunkeln Zimmer), kräftige Abführmittel und leichte Diät.

10. Die **Entzündung und Verschwellung des Thränenkanals** (s. S. 255), durch welche der Abfluß der Thränenflüssigkeit nach der Nase behindert wird und die Thränen über den unteren Augenlidrand überfließen, werden entweder durch Augenkrankheiten oder durch Katarrhe der Nasen- und Rachenhöhle verursacht. Leichtere Grade des Leidens kommen vorübergehend bei jedem stärkeren Schnupfen vor. Höhere Grade, die schließlich zu Anschwellung des Thränensackes, vollständiger Verstopfung der Thränenwege und zum Bersten des vereiterten Thränensacks führen, so daß nun die Thränenflüssigkeit durch eine Thränensackfistel nach außen in die Rinne zwischen Wange und Nase ergossen wird, sind unbequeme und hartnäckige Uebel, welche durch Aufschneiden der Thränenröhrchen und Erweiterung der Thränen-Nasengänge vermittelst eingelegter feiner Sonden beseitigt werden müssen.

11. **Entzündungen der Aderhaut** (Chorioiditis) und der **Netzhaut** (Retinitis), welche mit einer allmählichen oder schnellen Abnahme des Sehvermögens, mit subjektiven Lichterscheinungen (Funken- und Farbensehen) und oft heftigen Schmerzen einhergehen, sind nur durch genaue Untersuchung mittels des Augenspiegels zu erkennen und verlangen möglichst frühzeitige sachkundige Behandlung. Dasselbe gilt von der gefährlichen Ablösung der Netzhaut (s. S. 777).

12. Der **graue Star** oder **Katarakt**, die Trübung der Linse (s. S. 262) und die hierdurch bedingte Verminderung des Sehvermögens, kann angeboren oder durch Verletzung erworben sein, ist aber am häufigsten eine schleichend und langsam sich entwickelnde Krankheit des höheren Mannes- und des Greisenalters, indem sich die im normalen Zustand kristallhelle Linse infolge mangelhafter Ernährung grau oder gelb verfärbt und schließlich ganz undurchsichtig wird. Zuerst zeigt sich hinter der Pupille eine unbedeutende, allmählich zunehmende Trübung, der Kranke sieht wie durch ein trübes Glas, durch Rauch oder Nebel; nach und nach wird dieser Nebel immer dichter, und schließlich erscheinen alle Gegenstände nur noch wie ganz dunkle Schatten. Vom ersten Beginn seines Auftretens bis zu seiner Reife (so nennt man die Trübung der ganzen Linse) kann der graue Star bis zu zehn Jahren und darüber gebrauchen. Der graue Star ist heilbar durch Vornahme einer Operation, der sog. Staroperation, welche darin besteht, daß man, gewöhnlich vermittelst eines Schnitts in die Hornhaut und Regenbogenhaut, die getrübte Linse aus dem Auge entfernt und so den Lichtstrahlen wieder freien Zutritt zur Netzhaut verschafft. Freilich können die Kranken nach glücklich verlaufener Operation nicht ohne weiteres wieder sehen, sondern müssen, um die dioptrische, d. i. das Licht brechende Wirkung der verloren gegangenen Linse zu ersetzen, eine Brille mit starker Konvexlinse (sog. Starbrille) tragen, mit deren Hilfe sie gewöhnlich wieder kleine Schrift zu lesen und die meisten Arbeiten zu verrichten imstande sind. Da durch den Verlust der Linse aber auch das Accommodationsvermögen (s. S. 264) verloren ging, so müssen die Kranken Brillen von verschiedener Brechungskraft gebrauchen, je nachdem sie in die Nähe oder in die Ferne sehen wollen.

13. Der **grüne Star** oder das Glaukom, eine der gefährlichsten Augenerkrankungen, heißt eine mitunter plötzlich, viel häufiger aber allmählich sich entwickelnde Sehschwäche, welche unter periodisch auftretenden Anfällen von Nebelsehen schließlich zur Erblindung führt. Die Ursache der Krankheit besteht in einer krankhaften Steigerung des Drucks im Inneren des Augapfels infolge einer regelwidrigen Vermehrung der Augenflüssigkeiten, wodurch die überaus zarten Fasern des Sehnerven bei ihrem Eintritt in den Augapfel eine widernatürliche Zerrung und Quetschung erleiden und schließlich durch Schwund zu Grunde gehen. Der gewöhnliche Verlauf ist der, daß

der Kranke zunächst eine auffallend schnell zunehmende Fernsichtigkeit (s. S. 266) an sich bemerkt, so daß er in kurzen Zeiträumen zum Lesen immer stärkere Brillen braucht, und daß bald hierauf eigentümliche Anfälle von *Nebelsehen* sich einstellen, wobei dem Kranken alle Gegenstände wie im Nebel erscheinen oder als wenn ein dichter Rauch vor seinen Augen schwebte. Dabei fühlt sich der Augapfel fester und härter an als gewöhnlich, die Pupille ist starrer und mehr erweitert, der Augenhintergrund erscheint von meer- oder bouteillegrüner Farbe (daher der Name *grüner Star*), auch sind häufig heftigere Schmerzen im Auge, in der Stirn über dem Auge oder in der ganzen Kopfhälfte auf der Seite des befallenen Auges sowie subjektive Sehstörungen (lebhafte Licht- und Farbenerscheinungen, Regenbogensehen u. dergl.) vorhanden. Diese Anfälle gehen anfangs schnell vorüber; schließlich werden sie aber immer häufiger und führen zuletzt, sich selbst überlassen, unter zunehmender Verminderung der Sehschärfe und Verkleinerung des Gesichtsfeldes, unrettbar zur Erblindung. Das Glaukom tritt am häufigsten nach dem 50. Lebensjahr auf; als veranlassende Ursache werden ererbte Anlage, heftigere Gemütsbewegungen und anhaltende Schlaflosigkeit angeführt. Der grüne Star ist heilbar durch die rechtzeitige Vornahme einer Operation, der sog. *Iridektomie*, d. h. der Ausschneidung eines Stückes der Regenbogenhaut, wodurch die krankhaft erhöhte Spannung im Inneren des Augapfels herabgesetzt und die durch den Druck gelähmte Nerventhätigkeit der Sehnervenfasern wieder erregt werden kann. Freilich muß die Operation auch *frühzeitig* genug vorgenommen werden, ehe der Sehnerv völlig entartet ist.

14. Unter dem Namen des **schwarzen Stars** faßt man diejenigen Sehstörungen zusammen, welche auf einer zunehmenden Lähmung der Netzhaut, des Sehnerven oder des Sehnervenursprungs im Gehirn beruhen, und zwar pflegt man diesen Zustand, solange das Sehvermögen noch nicht ganz aufgehoben ist, als *nervöse Schwachsichtigkeit* oder *Amblyopie*, wenn dagegen gänzliche Erblindung eingetreten ist, als *Amaurose* zu bezeichnen. Der schwarze Star tritt nicht selten *plötzlich*, nach Art eines Schlaganfalles ein, z. B. infolge von Blendung durch sehr intensives Licht (Blitzstrahl, Schauen in die Sonne u. dergl.), ferner wenn sich die Netzhaut durch einen Bluterguß, durch einen heftigen Stoß oder Schlag, oder durch eine Entzündung von der Gefäßhaut des Auges abgelöst hat (sog. *Netzhautablösung*) oder der Sehnervenursprung im Gehirn durch einen Bluterguß plötzlich zerstört wurde — viel häufiger entsteht aber der schwarze Star ganz unmerklich und führt nur ganz allmählich zur Verminderung des Sehvermögens und schließlich zur Erblindung. Die meisten Fälle von schwarzem Star sind unheilbar, namentlich alle diejenigen, welche auf einer gleichzeitigen Erkrankung des Gehirns und Rückenmarks beruhen; eine bessere Aussicht auf Heilung gewähren diejenigen Fälle, welche durch den übermäßigen Genuß von narkotischen Mitteln (starkem Tabak, Alkohol) sowie durch gewisse konstitutionelle Leiden (Syphilis, Gicht, Hysterie) entstanden sind. Auch hier kommt außerordentlich viel darauf an, daß die Krankheit möglichst frühzeitig vermittelst der Augenspiegeluntersuchung richtig erkannt werde, da in den frühesten Stadien eine Heilung oder wenigstens ein Stillstand des Leidens recht wohl möglich ist, während in den späteren Stadien die Aussichten meist ganz trostlos sind.

15. Ueber die häufigsten **Brechungsfehler des Auges** (*Kurzsichtigkeit*, *Uebersichtigkeit* und *Weitsichtigkeit*) ist bereits S. 265 das Wichtigste erwähnt worden; hier mögen nur noch einige Worte über die *Wahl der Brillen*, die zu ihrer Korrektur dienen, Platz finden, da gerade hierin von den Kranken unglaublich viel gesündigt wird. Es ist unbedingt notwendig, daß der Kranke *die Wahl der für ihn erforderlichen Brillennummer einem geschickten Augenarzt überläßt* und nicht die Gläser nach eigenem Ermessen von dem ersten besten Optiker oder gar von dem Händler und Hausierer kauft. Außer der richtigen Auswahl der *Brillennummer* ist weiterhin darauf zu achten, daß die Gläser die richtige seitliche Entfernung voneinander haben (so daß die Mitte der Gläser vor die Mitte des Auges kommt), daß sie vollkommen farblos, frei von Unebenheiten, Blasen und Schrammen und jederzeit sauber geputzt sind (damit das Licht richtig gebrochen werden kann), sowie daß das Gestell hinreichend fest und haltbar ist und die Gläser so umfaßt, daß von ihren Rändern her keine störenden Reflexe auf das Auge fallen

können. Kurzsichtige, die zur Verbesserung ihres Augenfehlers hohlgeschliffener oder konkaver Augengläser bedürfen, müssen sich sehr vor der Wahl zu starker Gläser hüten, worin namentlich von jungen Leuten viel gefehlt und geschadet wird, und dürfen die Gläser eben nur für die Ferne benutzen, für welche sie bestimmt sind; macht sich das Tragen einer Brille auch für geringere Entfernungen (beim Notenlesen, Klavierspielen u. dergl.) erforderlich, so muß hierzu durchaus eine schwächere Brillennummer gewählt werden als für die weiteren Entfernungen. Auf keinen Fall dürfen Kurzsichtige mit ihren für die Ferne bestimmten Brillen lesen, schreiben und feine Arbeiten in der Nähe verrichten, was unabwendbar die Fortentwickelung der Kurzsichtigkeit und schließlich dauernde Schwachsichtigkeit zur Folge hat. — Weitsichtige dagegen, welche zur Korrektur ihres Augenfehlers Vergrößerungs- oder Konvexgläser brauchen, müssen sich gerade umgekehrt vor zu schwachen Gläsern hüten, weil zu schwache Brillen die ausfallende Accommodation nicht ganz ersetzen und so dem altersschwachen Auge immer noch übermäßige Anstrengungen zumuten und dadurch die rasche Fortentwickelung des Augenfehlers begünstigen. Weitsichtige sollen sich übrigens schon bei den ersten Anzeichen der Weitsichtigkeit, nicht erst nach jahrelangem Bestehen derselben, mit einer passenden Brille für die Nähe versehen und dieselbe je nach der Helligkeit der Beleuchtung anfangs nur abends sowie an trüben Tagen, dagegen nicht bei hellem Tageslichte benutzen; bei höheren Graden der Weitsichtigkeit ist die Brille beim Arbeiten stets zu tragen. — Uebersichtige, die gleichfalls konvexe Gläser nötig haben, müssen eine um so stärkere Brillennummer wählen, je höher der Grad ihrer Uebersichtigkeit ist. Kranke mit Astigmatismus, d. i. diejenige Form der Sehstörung, welche auf einer unregelmäßigen Krümmung der Hornhautoberfläche und der Kryſtalllinse beruht, bedürfen cylindrischer Brillengläser.

16. Das **Schielen** (Strabismus), d. i. diejenige fehlerhafte Stellung der Augen, bei welcher die Sehachsen beider Augen nicht in gleicher Richtung zusammentreffen, so daß das eine Auge immer auf einen anderen Punkt sieht als das andere. Die nächste Ursache des Schielens, wobei das kranke Auge normal beweglich ist, liegt stets in den (geraden) Augenmuskeln (s. S. 253), indem entweder einer derselben zu kurz ist (entweder infolge übler Gewohnheit beim Sehen, oder krankhafter Zusammenziehung), oder sich nicht an der richtigen Stelle anheftet. Je nach der Richtung, die der Blick des schielenden Auges annimmt, unterscheidet man: Schielen nach innen, nach außen, nach unten und nach oben. Ein leichterer Grad des Schielens ist der sog. falsche Blick, der meist dadurch entsteht, daß die Sehachsen parallel verlaufen statt in größerer oder geringerer Entfernung vom Auge in einem Punkte zusammenzutreffen. Das Sehvermögen ist deshalb beim Schielen nicht wesentlich beeinträchtigt, weil der Schielende meist nur mit einem Auge sieht und das andere zu gebrauchen sich nicht gewöhnt. Nur beim Anfang des Schielens kommt Doppelsehen vor, doch verliert sich dies bald durch die Gewohnheit. Neugeborene Kinder besitzen eine große Neigung zum Schielen, die sich gewöhnlich erst verliert, wenn die Kinder (im vierten Monate) zu fixieren und beide Augen gleichmäßig zu benutzen lernen. Die weitaus häufigste Veranlassung zum Schielen geben, namentlich während der ersten Schulzeit, Brechungsfehler des Auges, und zwar entsteht in diesen Fällen das Schielen nach innen am häufigsten bei vorhandener Uebersichtigkeit, das Auswärtsschielen bei vorhandener Kurzsichtigkeit. Hier kann nur die Anwendung geeigneter Brillengläser der weiteren Entwickelung des Schielens Einhalt thun. Bei hochgradigem Schielen kann das letztere nur durch eine kleine und ganz gefahrlose Operation, bei welcher der verkürzte Augenmuskel durchschnitten wird (Schieloperation), gehoben werden. Je weniger die Sehkraft des schielenden Auges (durch Nichtgebrauch) gelitten hat, um so größer ist die Aussicht auf eine erfolgreiche Operation. Aus diesem Grunde ist anzuraten, die Schieloperation möglichst frühzeitig (im 6. bis 7. Lebensjahre) vornehmen zu lassen.

17. Ueber die **Entfernung fremder Körper** aus dem Auge ist bereits S. 464 das Wichtigste mitgeteilt worden; hier sei nur nochmals eindringlich darauf hingewiesen, daß bei allen Fremdkörpern, deren schonende Entfernung dem Laien nicht gelingt, weil sie entweder in der klaren durchsichtigen Hornhaut fest haften (wie feine Kohlenpartikelchen, glühende Funken, feine Metallsplitterchen u. dergl., die durch den Wind oder den Luftzug auf Eisenbahnen in das offene Auge gelangen) oder weil sie

gar bei der Ausübung gewisser Berufsarbeiten durch Gewalt in das Innere des Auges eindrangen, schleunige ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen ist, da solche fremde Körper bei längerem Verweilen am oder im Auge immer schwere Entzündungen, ja nicht so selten bei Vernachlässigung den Verlust des ganzen Auges zur Folge haben.

b) Krankheiten des Gehörorgans.

Bei allen Ohrenkrankheiten ist eine genaue Untersuchung des äußeren Gehörganges, des Trommelfells sowie der Ohrtrompete durch einen guten Ohrenarzt ganz unerläßlich. Ganz besonders bei Kindern ist Ohrenleiden jedweder Art, namentlich aber den bei der Skrofulose und bei manchen Infektionskrankheiten (Scharlach, Pocken, Diphtherie) auftretenden Ohreiterungen sorgsamste Pflege und Behandlung zu widmen, da dieselben in ihrem Beginne einer erfolgreichen Behandlung recht wohl zugänglich sind, bei Vernachlässigung dagegen leicht lebenslängliche Schwerhörigkeit, selbst Taubheit zur Folge haben. Es kann aber auch bei vernachlässigten Ohreiterungen Knochenfraß des Felsenbeins (s. S. 275) entstehen und durch die Fortpflanzung der Eiterung auf die Hirnhäute, das Gehirn und die venösen Blutleiter der Schädelhöhle ein tödlicher Ausgang herbeigeführt werden. Ebenso muß auch den bei Kindern so häufigen Affektionen des Nasenrachenraums besondere Sorgfalt gewidmet werden, weil durch die Ohrtrompete sehr leicht Entzündungen des Nasenrachenraums nach der Paukenhöhle hin fortgepflanzt, und so in dieser chronische, oft schwer zu beseitigende Krankheitszustände hervorgerufen werden. Im übrigen müssen alle jene Schädlichkeiten vom Hörapparat fern gehalten werden, welche S. 466 bei der Pflege des Gehörorgans angeführt wurden. Die meisten akuten Ohrenkrankheiten sind mit mehr oder minder heftigen reißenden oder bohrenden Schmerzen (Ohrenschmerzen, Ohrenzwang oder Otalgie) verbunden, deren Sitz und Ursache immer zunächst durch eine genaue ohrenärztliche Untersuchung ergründet werden muß. Zum Reinigen des Gehörgangs bedient man sich der Ohrenspritze, einer kleinen Spritze mit stumpfem olivenförmigen Ende; bei der Einspritzung ziehe man die Ohrmuschel mit der linken Hand nach oben und hinten, um die Biegung des Gehörgangs (siehe S. 273) auszugleichen. — Die Hauptmittel gegen Ohrenleiden bestehen in örtlichen Blutentziehungen (Blutegel vor dem Ohre), desinfizierenden oder adstringierenden Einträufelungen und Ausspritzungen (die aber nur schonend und vorsichtig ausgeführt werden dürfen) und in Einblasungen von Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle (sog. Luftdouche vermittelst des Ohrkatheters oder des sog. Politzerschen Verfahrens); bisweilen werden auch Einschnitte in das Trommelfell (zur Entfernung von Schleim oder angesammeltem Eiter aus der Paukenhöhle) oder selbst die operative Eröffnung des Warzenfortsatzes (s. S. 781) erforderlich, wenn es sich darum handelt, gefahrdrohenden Eiteransammlungen in diesem zellenreichen Knochenvorsprung einen Weg nach außen zu verschaffen. Gegen Lähmung der Hörnerven wird auch der galvanische Strom angewendet und in vielen Fällen wirksam gefunden.

Die wichtigsten Krankheitszustände des Gehörorgans sind folgende:

1. Die **Ohrblutgeschwulst** ist ein mehr oder minder großer Bluterguß unter der Haut der Ohrmuschel, meist die Folge einer vorausgegangenen Mißhandlung oder Verletzung, mitunter aber auch aus freien Stücken entstehend und besonders häufig bei Geisteskranken vorkommend. Behandlung: Entleerung des Blutes durch einen Einstich, Anlegung eines Druckverbandes, vorsichtige Massage.

2. Die **Verstopfung des äußeren Gehörganges** durch angehäuftes und eingetrocknetes Ohrenschmalz, welche gewöhnlich Schwerhörigkeit und Ohrensausen, bisweilen auch Kopfschmerzen und Schwindel zur Folge hat. Derartige Ohrenschmalzpfröpfe müssen durch vorsichtige Einspritzungen von lauwarmem Wasser erweicht und entfernt werden (s. oben S. 466).

3. **Lebende Tierchen** (Ohrwürmer, Ameisen, Flöhe, Fliegen u. a.), die aber nur selten in den äußeren Gehörgang gelangen, werden durch Anfüllen des äußeren Gehörganges mit lauwarmem Oel oder wie andere **fremde Körper** durch Einspritzungen lauwarmen Wassers entfernt. Erbsen, Bohnen und andere quellungsfähige Körper, die sich Kinder bisweilen ins Ohr stecken, müssen schleunigst von dem Arzte (am besten durch kunstgerecht geübtes Ausspritzen mit lauwarmem Wasser) entfernt werden (siehe S. 466), auf keinen Fall soll der Laie mit Instrumenten (Pincetten, Haarnadeln u. dergl.) diese Körper zu entfernen suchen, da alle gewaltsamen Ausziehungsversuche heftige Entzündungen verursachen und damit großen Schaden anrichten können.

4. Die **umschriebene Entzündung** oder **Furunkulose des äußeren Gehörganges** (Otitis externa) tritt häufig ohne bekannte Ursache bei ganz gesunden Personen auf, kann aber durch mechanische Reizungen (häufiges Ausspritzen und Kratzen des Gehörganges sowie durch Einträufelung reizender Substanzen veranlaßt werden; Blutarmut, Bleichsucht und Störungen in der Menstruation begünstigen ihre Entwickelung. Die Furunkel des Gehörganges geben sich durch sehr heftige, klopfende oder bohrende Schmerzen im Gehörgang, die bei Berührung des Ohrs, beim Kauen und Sprechen gesteigert werden, sowie durch leichte Schwerhörigkeit zu erkennen; mitunter ist auch mäßiges Fieber vorhanden. Dieser Zustand dauert gewöhnlich vier bis fünf Tage, bis der Furunkel aufbricht und der entstandene Eiterpfropf in Form einiger Tropfen nach außen entleert wird; oft besteht eine große Neigung zu Rückfällen, die in kürzeren oder längeren Zwischenräumen auftreten und selbst Abmagerung und nervöse Aufregung zur Folge haben können. Die Behandlung bestehe in öfterem Anfüllen (nicht Ausspritzen) des Gehörganges mit lauwarmem Wasser (sog. Ohrbäder) oder feuchtwarmen Umschlägen über das Ohr, bei sehr heftigen Schmerzen in einem kleinen Einschnitt in den Furunkel. Bei Neigung zu Rückfällen erweist sich zeitweise Einfetten des Gehörganges mit einer milden antiseptischen Salbe (Borsalbe u. dergl.) nützlich. — Bei der ausgebreiteten Entzündung des ganzen Gehörganges, welche gewöhnlich durch Erkältung (Zugluft, Eindringen von kaltem Wasser) entsteht, sind gleichfalls heftige, nach Kopf und Hals ausstrahlende Schmerzen im Ohr und Schwerhörigkeit vorhanden; nach wenigen Tagen stellt sich ein erst heller, dann schleimiger und schließlich gelblich-eiteriger Ohrenfluß ein. Behandlung: öfteres Eingießen von lauwarmem Wasser in den Gehörgang, bei sehr heftigen Schmerzen Blutentziehungen, Bettruhe und Abführmittel, späterhin Einlegung von Wundwatte und Einträufelungen von adstringierenden Verbandwässern.

5. Die **Entzündung des Trommelfells** (Myringitis) beginnt gewöhnlich plötzlich nach einer vorausgegangenen Erkältung mit heftigen Schmerzen in der Tiefe des Ohrs, dem Gefühl von Schwere und Dumpfheit im Ohr, Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schlaflosigkeit, worauf nach einigen Tagen ein wässeriger, später eiteriger Ausfluß aus dem Ohre erfolgt. Bei Vernachlässigung führt die Trommelfellentzündung zur Durchbohrung des Trommelfells mit nachfolgender eiteriger Entzündung der Paukenhöhle oder geht in die chronische Form über. Die Behandlung besteht in häufigen lauwarmen Ohrbädern, Abführmitteln, Hüten des Zimmers, späterhin in Einträufelungen schwach zusammenziehender Mittel. Um das Durchbrechen des erweichten Trommelfells zu verhüten, muß sich der Kranke während der Dauer der Entzündung vor starkem Schneuzen, Pressen und Niesen in acht nehmen.

6. **Verletzungen des Trommelfells** entstehen entweder durch einen starken von außen das Trommelfell treffenden Luftdruck (bei Ohrfeigen, Explosionen, Kanonen-

schüssen und beim Baden, wenn der Körper beim Kopfsprung schief auf die Wasserfläche schlug) oder nach Durchbohrung mit spitzen Gegenständen (Nadeln, Federhaltern, Strohhalmen u. dergl.). Die Beschwerden bestehen gewöhnlich aus einem mehr oder minder starken Knall und Schmerz im Ohr, einer meist sehr geringfügigen Blutung und vorübergehendem Ohrensausen, Schwindel und Schwerhörigkeit. Im allgemeinen heilen solche Trommelfellverletzungen bei guter Pflege (Verstopfung des Gehörganges) sehr bald; nur muß der Verletzte in den nächsten Tagen starkes Schnupfen, Niesen und Pressen vermeiden, damit nicht die beginnende Verklebung des zerrissenen Trommelfells wieder gesprengt wird.

7. Die **Entzündung des Mittelohrs** oder der Paukenhöhle (Otitis interna), eine der häufigsten Ohrenkrankheiten, in ihren leichteren Formen auch als Mittelohrkatarrh bezeichnet, besteht in einer Schwellung und vermehrten schleimigen oder wässerigen oder eiterigen Absonderung der Schleimhaut dieses Abschnittes des Gehörorgans (s. S. 274) und kommt in allen Lebensaltern, besonders aber bei Kindern und in den mittleren Lebensjahren vor. Die akute Entzündung des Mittelohrs entsteht entweder ganz von freien Stücken nach Erkältungen und Durchnässungen oder im Verlaufe gewisser Infektionskrankheiten, namentlich von Scharlach, Pocken, Diphtheritis oder Syphilis, oder endlich durch Fortpflanzung akuter oder chronischer Katarrhe des Nasenrachenraums und der Mundhöhle durch die Ohrtrompete hindurch nach der Paukenhöhle. Ihre gewöhnlichen Symptome sind eine meist plötzlich eintretende und meist hochgradige Schwerhörigkeit, Ohrensausen und andere subjektive Geräusche sowie heftige Ohrenschmerzen. Die Krankheit geht entweder bei zweckmäßigem Verhalten und sorgfältiger Behandlung in vollständige Genesung oder bei umgekehrtem Verhalten in die chronische Form über, welche einen sehr langwierigen Verlauf besitzt und die häufigste Ursache der Schwerhörigkeit darstellt. Die chronische Mittelohrentzündung verläuft häufig unter dem Bilde der Verdickung und Wulstung der Paukenhöhlenschleimhaut mit oder ohne Schleimansammlung in der Paukenhöhle; in anderen Fällen führt sie infolge stärkerer Eiterabsonderung zur Zerstörung (Perforation) des Trommelfells und zu einem mehr oder minder reichlichen, meist sehr übelriechenden Eiterausfluß aus dem Ohre (Ohrenfluß, Ohreiterung), welcher, sich selbst überlassen, Jahre, selbst Jahrzehnte hindurch dauern und gänzliche Schwerhörigkeit oder selbst Taubheit zur Folge haben kann. Ja bei Vernachlässigung kann die eiterige Entzündung des Mittelohrs sogar Knochenfraß des Felsenbeines und durch Fortpflanzung auf die Gehirnhäute und das Gehirn einen tödlichen Ausgang herbeiführen, Grund genug, um jede chronische Ohreiterung gehörig ernst zu nehmen und verständig zu behandeln.

Bei der akuten Mittelohrentzündung leisten örtliche Blutentziehungen (Blutegel vor dem Ohr), öfteres wiederholtes Anfüllen des Gehörganges mit lauwarmem Wasser, tüchtiges Schwitzen sowie eine kräftige Ableitung auf den Darm gute Dienste; gleichzeitige Erkrankungen der Nasen- und Rachenhöhle müssen durch Gurgelungen, Nasendouchen und Ausspülungen sorgsam behandelt werden. Bei übermäßiger Ansammlung von Schleim in der Paukenhöhle ist die öftere Einblasung von Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle (sog. Luftdouche vermittelst des Ohrkatheters oder des sog. Politzerschen Verfahrens, um den Abfluß des Schleimes durch die hierdurch wegsam gemachte Ohrtrompete zu erleichtern) oder selbst die Einschneidung des Trommelfells unentbehrlich. Bei der akuten schmerzhaften Entzündung des Warzenfortsatzes (s. S. 274) ist die operative Eröffnung des letzteren angezeigt, um dem Eiter einen Weg nach außen zu verschaffen und seinen Durchbruch nach der Schädelhöhle zu verhüten. — Die Behandlung der chronischen Mittelohrentzündung erfordert gewöhnlich sehr große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken wie des Arztes; sie besteht in der häufigen Anwendung der Luftdouche, in der gründlichen, aber behutsamen Reinigung des erkrankten Ohrs durch öftere Einspritzungen lauwarmen Wassers und Einträufelungen zusammenziehender und desinfizierender Ohrtropfwässer. Bei ausgedehnter Zerstörung des Trommelfells kann das Hörvermögen bisweilen durch Einlegung eines künstlichen Trommelfells verbessert werden.

8. **Ohrpolypen** sind blutreiche, bald mehr weiche und bei Berührung leicht blutende, bald derbe und feste Geschwülste, die sich in den verschiedensten Abschnitten des Gehörorgans entwickeln können, oft den ganzen Gehörgang ausfüllen und dadurch

Schwerhörigkeit sowie Ohrenfluß zur Folge haben. Sie entstehen gewöhnlich im Gefolge länger dauernder Eiterungen und werden am besten durch Aetzmittel, Abbinden oder Abquetschen entfernt.

9. Die **nervöse Schwerhörigkeit** sowie die **nervöse Taubheit**, welche auf Erkrankungen des inneren Ohrs oder Labyrinths (s. S. 275) oder des Gehörnerven und seiner Ursprungsstelle im Gehirn (s. S. 140) beruht, entsteht am häufigsten nach Erschütterungen des Ohrs (durch Fall und Schläge), nach Einwirkungen plötzlicher starker Geräusche (Explosionen, Kanonenschüssen), nach heftigen Gemütsbewegungen und anhaltender Ueberreizung der Gehörnerven, bisweilen auch nach schweren fieberhaften Krankheiten (Typhus, Scharlachfieber, Kindbettfieber) und manchen chronischen Nervenleiden (Hysterie und Hypochondrie); auch nach der Anwendung von großen Gaben Chinin und Salicylsäure ist wiederholt nervöse Schwerhörigkeit beobachtet worden. In manchen Fällen erweist sich die Anwendung des galvanischen Stroms nützlich.

10. Die **Taubstummheit**, diejenige Form der Stummheit oder Sprachlosigkeit, die nicht auf einer fehlerhaften Bildung der Sprachorgane, sondern auf Taubheit, d. i. der Unfähigkeit zu hören (s. S. 467) beruht, ist entweder angeboren oder während der Kindheit zu der Zeit erworben, in welcher die Kinder gewöhnlich sprechen lernen (vom 1. oder 2. bis 6. oder 7. Lebensjahre), und zwar kommt es gar nicht selten vor, daß Kinder, die bereits fertig sprechen lernten, infolge einer Ohrenkrankheit ihr Gehör verlieren und mit dem Verlust des Gehörs bald auch die Sprache wieder vergessen. Gewöhnlich sind die Sprachwerkzeuge bei den Taubstummen von Natur aus regelmäßig gebildet und nur infolge unterbliebener Uebung in ihrer Ausbildung zurückgeblieben, die Zunge dick und schwer beweglich, der Kehlkopf klein und verkümmert, der ganze Atmungsapparat weniger ausgebildet und die Stimmbildung rauh, unartikuliert und näselnd. Als Ursachen der angeborenen Taubstummheit werden als nahe Blutsverwandschaft der Eltern (namentlich Heiraten unter Geschwisterkindern), ferner Trunksucht und Geisteskrankheit der Eltern sowie Vererbung angegeben, doch handelt es sich seltener um direkte Vererbung, insofern Taubstumme oft genug ganz gesunde Kinder zeugen, sondern um indirekte Vererbung (erbliche Uebertragung von den Großeltern auf die Enkel oder in den Seitenlinien). Als Ursachen der erworbenen Taubstummheit stehen obenan die Erkrankungen des Gehörorgans infolge epidemischer Infektionskrankheiten (Scharlach, Masern, Blattern, Typhus) sowie infolge von Hirnhautentzündungen und Hirnerschütterung (Kopfverletzungen). Hinsichtlich der Häufigkeit der Taubstummheit kommt in Deutschland auf etwa 1000 Einwohner ein Taubstummer; besonders groß ist die Zahl der Taubstummen in manchen Gebirgsthälern der Schweiz, in denen schon auf 175 Bewohner ein Taubstummer kommt. — Wie bei kleinen Kindern das Vorhandensein von Taubstummheit zu erkennen ist und wie solche Kinder zu behandeln sind, ist schon S. 467 erwähnt worden.

c) Krankheiten der Nase.

Die Nase, welche nicht nur als Sitz des Geruchsorgans, sondern auch durch ihre mannigfachen Beziehungen zum Atmungsapparat, sowie zur Stimm- und Sprachbildung von Wichtigkeit ist (s. S. 285), erkrankt ziemlich häufig, und wenn auch die meisten ihrer Erkrankungen nicht gefährlicher Natur sind, so können sie doch durch ihren oft langwierigen Verlauf, ihre unangenehmen Beschwerden und ihre meist nachteilige Einwirkung auf benachbarte Organe (Gehörorgan, Thränenapparat, Atmungsorgan) sehr lästig werden. Häufig beruhen krankhafte Zustände der Nasenschleimhaut auf vorhandenen schwereren Allgemeinleiden, namentlich der Skrofulose und Syphilis, und heilen erst nach Beseitigung der letzteren. Die wichtigsten Beschwerden bei Nasenleiden bestehen hauptsächlich in der Verstopfung und Undurchgängigkeit der Nasenhöhle und dadurch bedingter Erschwe-

rung der Atmung, in wässerigem oder schleimigem oder eiterigem, oft auch übelriechendem Ausfluß aus der Nase, in mehr oder minder erheblichen Blutungen, in Beeinträchtigung des Geruchs und Geschmacks, häufig auch der Sprache („näselnde Sprache", s. S. 302) und des Gehörs (Ohrensausen, Schwerhörigkeit); oft klagen auch die Kranken über hartnäckige Stirn- und Kopfschmerzen. Bei allen langdauernden Ausflüssen oder Verstopfungen der Nasenhöhle sowie bei öfter wiederkehrendem Nasenbluten ist eine genaue örtliche Untersuchung dieser Höhle vermittelst eigenartig konstruierter Spiegel, der sog. Nasenspiegel, ganz unerläßlich. Die Hauptheilmittel bestehen in fleißiger Reinigung der Nasenhöhle durch Einspritzungen und Ausspülungen mit zusammenziehenden und desinfizierenden Lösungen, in Aetzungen, Pinselungen der Schleimhaut u. dergl. Zum Ausspülen bedient man sich entweder der Nasenspritze oder der sog. Nasendouche, d. i. ein Blechgefäß mit Gummischlauch und Ansatzrohr, vermittelst dessen die zu benutzende Flüssigkeit in das eine Nasenloch einströmt, nach mäßigem Erheben des Gefäßes die ganze Nase gehörig ausspült und bei richtiger Kopfhaltung (das Kinn möglichst der Brust genähert) durch das andere Nasenloch wieder abfließt. Wenn das Nasenleiden auf einem Allgemeinleiden (Syphilis, Skrofulose) beruht, muß dieses zugleich ernstlich behandelt werden.

Die wichtigsten Nasenkrankheiten sind:

1. Das **Nasenbluten**, welches dadurch entsteht, daß die feinsten Blutgefäße der Nasenschleimhaut bei strotzender Anfüllung mit Blut sehr leicht zerreißen, findet sich häufiger bei jugendlichen als bei älteren Personen, öfter bei zarten und schlaffen Leuten als bei robusten und muskulösen. Veranlassung zum Nasenbluten geben am häufigsten Schläge, Stöße und andere Verletzungen der Nase sowie alles das, was den Blutzudrang zum Kopfe vermehrt (Genuß von Spirituosen, Kaffee, Thee, ferner übermäßige Körperbewegungen, heftige Gemütserregungen und andere die Herzthätigkeit aufregende Einflüsse) oder den Abfluß des Blutes aus dem Kopfe erschwert (Herz- und Lungenkrankheiten, starker Kropf, zu eng anliegende Krawatten und Halskragen); beim Besteigen hoher Berge tritt Nasenbluten ein infolge der stattfindenden Luftverdünnung. Bisweilen handelt es sich auch um eine krankhafte leichte Zerreißlichkeit und Brüchigkeit der Blutgefäßwandungen (bei der Blutfleckenkrankheit, dem Skorbut und der Bluterkrankheit). In vielen Fällen hört die Blutung nach kurzer Zeit wieder von selbst auf. Ist dagegen das Nasenbluten ausartend stark, dann müssen im kalten Zimmer und bei aufgerichtetem, etwas hinterwärts gestrecktem Kopfe kalte Umschläge oder Eisbeutel über die Nase und Stirn gelegt und örtliche blutstillende Mittel in die Nase gezogen oder gespritzt werden, nämlich: kaltes oder Eiswasser, frisch ausgepreßter Citronensaft, verdünnter Essig, Alaun- oder Tanninauflösung. Dabei muß der Kranke alles überflüssige Sprechen, Schneuzen und Wischen unterlassen und darf nur eine kühle und ausschließlich flüssige Kost (um alle Kaubewegungen zu vermeiden) genießen. Im äußersten Notfalle muß die Nasenhöhle (auch ihre hinteren Oeffnungen, da das Blut unbemerkt durch dieselben in den Schlundkopf und Magen gelangen kann) tamponiert, d. i. kunstgerecht verstopft werden. Wer an häufig wiederkehrendem Nasenbluten leidet, muß in seiner Lebensweise die oben angeführten Schädlichkeiten vermeiden und das Innere seiner Nasenhöhle genau vermittelst des Nasenspiegels untersuchen lassen, da die Blutungen oft genug von einer genau umschriebenen kleinen Stelle ausgehen und nach deren örtlichen Behandlung (durch Aetzung, Galvanokaustik u. dergl.) für immer aufhören.

2. Der **Schnupfen**, das gewöhnlichste Nasenleiden, mit dem wohl jeder Mensch einmal Bekanntschaft macht, ist ein akut oder chronisch verlaufender Katarrh der Nasenschleimhaut, welcher von häufigem Niesen, erst wässerigem, später schleimig-

eiterigem Ausfluß der Nase, Kopfschmerz und gestörter Geruchsthätigkeit, mitunter auch von Beeinträchtigung des Geschmackes und bei Kindern und schwächlichen Personen von Fieber (Schnupfenfieber) begleitet ist. Er kann auf die Schleimhäute des Kehlkopfes, der Luftröhrenäste (Husten), der Stirnhöhle und der Ohrtrompete, auch auf die Augapfelbindehaut (Augenschnupfen) fortschreiten. Die Ausbreitung des Katarrhs auf die Stirnhöhle verursacht drückenden Schmerz über der Nasenwurzel und heftigen Kopfschmerz, die auf die Augenbindehaut Lichtscheu und Thränen der Augen, die Fortpflanzung auf die Ohrtrompete leichte Schmerzen im Ohr, Ohrensausen und vorübergehende Schwerhörigkeit. Der Schnupfen entsteht am häufigsten durch Erkältung (namentlich plötzliche Abkühlung der erhitzten Haut und Durchnässungen der Füße) und das Einatmen staubiger Luft und scharfer Gase. Der Schnupfen kann übrigens bei naher Berührung (Kuß, Benutzung desselben Taschentuchs) auch durch Ansteckung übertragen werden. Der gewöhnliche Schnupfen erfordert keine andere Behandlung als warmes Verhalten. Bei heftigerem Schnupfen hüte man das Zimmer und ziehe Wasserdämpfe oder eine lauwarme schwache (1 Prozent) Kochsalzlösung in die Nase ein. Die Oberlippe und die Nasenöffnungen schütze man durch Bestreichen mit Fett oder Mandelöl vor dem Wundwerden. In manchen Fällen kann ein ausbrechender Schnupfen durch Einatmung des nachfolgenden Mittels abgeschnitten (coupiert) werden: 5 Gramm reinster Karbolsäure, 15 Gramm Weingeist — 5 Gramm Salmiakgeist, 10 Gramm destilliertes Wasser (Hager-Brandsches Schnupfenmittel). Am besten wird das Mittel nach Angabe des Striches, in zwei Teilen bereitet und zum Gebrauche in der Weise vereinigt, daß man aus jedem Fläschchen einige Tropfen in ein leeres Glas gießt. Während man dann die Augen fest schließt, atmet man mit Mund und Nase alle 2 bis 3 Stunden die Ausdünstung der Flüssigkeit ein. Wer häufig an Nasenkatarrhen leidet, soll sich durch tägliche kalte Abreibungen der Haut oder durch kalte Bäder in Fluß- oder Seewasser gehörig abhärten. Ueber den Schnupfen der Säuglinge siehe bei den Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Der **chronische Nasenkatarrh** oder **Stockschnupfen**, welcher infolge von Wulstung der Schleimhaut, insbesondere von Schwellung der unteren Nasenmuscheln zu dauernder Verengerung der Nasengänge, anhaltendem Ausfluß der Nase, näselnder Sprache und mancherlei nervösen Symptomen (Eingenommenheit und Schwere des Kopfes u. dergl.) führt, erfordert tägliche Ausspritzungen mit kaltem Wasser, schwachen Lösungen von Borsäure oder hypermangansaurem Kali, Einblasen von zusammenziehenden Pulvern; in hartnäckigen Fällen Aetzungen der gewulsteten Schleimhaut vermittelst der Galvanokaustik. Liegt dem Stockschnupfen ein Allgemeinleiden zu Grunde, so muß neben der örtlichen eine allgemeine Behandlung eintreten.

3. Die **Stinknase** (Ozäna), bei welcher sich aus der Nase ein übler, den Umstehenden, wohl auch dem Kranken selbst sehr lästig fallender Geruch entwickelt, kommt am häufigsten bei jungen Mädchen vor und ist das eine Mal mit Ausschneuzen übelriechender, bisweilen blutiger und jauchiger Flüssigkeiten und Krusten verbunden, das andere Mal dagegen ohne allen Ausfluß. Es rührt dies in der Regel schmerzlose und sehr langwierige Uebel bald von Geschwüren in der Nasenschleimhaut, bald nur von Fäulnis eingesperrter Schleimpfröpfe her; wohl immer ist aber der Sitz desselben hoch oben in der Nasenhöhle. Von den gegen Stinknase empfohlenen inneren Arzneimitteln hat man keine Hilfe zu erwarten, wohl aber vom häufigen Reinigen und Ausspülen der Nasenhöhle mit schwachen Lösungen von hypermangansaurem Kali, Karbol- oder Borsäure (1 : 100), Abkochung von Eichenrinde u. dergl.; diese Reinigung muß mehrmals täglich vermittelst der Nasendouche (s. S. 783) erfolgen. Bei hartnäckigen Fällen bringen manchmal Aetzungen mit Chromsäure oder die Galvanokaustik Hilfe. Wie dem Stockschnupfen, so kann auch der Stinknase ein Allgemeinleiden zu Grunde liegen, welches dann eine besondere Behandlung verlangt.

4. Die **syphilitischen Geschwüre der Nasenschleimhaut** können bei Vernachlässigung sehr leicht zur Verschwärung des knorpeligen und knöchernen Gerüstes der Nase führen und so vollständiges Einsinken der Nase und eine höchst widerliche Entstellung des Gesichtes zur Folge haben. Hier thut schleunigste Hilfe dringend not; der Syphilitische beachte sorgfältig jeden Schnupfen, hole bei demselben sofort ärzt-

lichen Rat ein und lasse sein Allgemeinleiden möglichst frühzeitig gründlich behandeln (s. oben S. 670).

5. **Nasenpolypen** sind langsam wachsende geschwulstförmige Wucherungen der Nasenschleimhaut, welche sich in allen Teilen der Nasenhöhle entwickeln können, besonders häufig aber im oberen und vorderen Teil der Nasenhöhle vorkommen. Sie können allmählich eine solche Größe erreichen, daß sie sowohl nach den vorderen Nasenöffnungen als nach dem Rachen hin aus der Nasenhöhle herauswachsen und die Wandungen derselben auseinander drängen (den Nasenrücken breit und kolbig machen). Die Beschwerden der Kranken bestehen namentlich in der völligen Verstopfung der Nasenhöhle, so daß die Kranken meist durch den Mund Atem holen müssen, in einer auffallend näselnden Sprache, in einer vermehrten Absonderung und häufig auch in zeitweiligem Nasenbluten, bei feuchtem Wetter pflegen diese Beschwerden größer zu sein, als bei anhaltend trockener Witterung (weil dann der Polyp mehr aufquillt und größer wird). Nasenpolypen entstehen am häufigsten in feuchten Wohnungen und bei skrofulösen Menschen, kommen aber auch bei ganz gesunden und kräftigen Personen vor. Die Behandlung kann nur in der operativen Entfernung der Polypen durch Abbinden, Abquetschen oder Galvanokaustik bestehen. Wenn nicht gerade starke Blutungen vorhanden sind, so eilt zwar die Vornahme dieser geringfügigen, fast schmerzlosen Operation nicht, doch ist es für die allgemeine Ernährung immer besser, dieselbe so früh als möglich vornehmen zu lassen.

6. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Nasenhöhle, und zwar sind es am häufigsten Erbsen, Bohnen, Perlen, Knöpfe, Papierschnitzel u. dergl., welche von Kindern aus Spielerei in die Nasenlöcher gesteckt werden und oft monatelang in der Tiefe der Nasenhöhle verborgen liegen, ohne daß ihre Anwesenheit daselbst erkannt wird. Sie erregen gewöhnlich chronischen Schnupfen mit übelriechendem Ausfluß, mitunter auch periodische Blutungen; man muß deshalb beim chronischen Schnupfen der Kinder immer an die Möglichkeit eines solchen Fremdkörpers denken. Die Entfernung geschieht am einfachsten durch Niesen, welches man durch Kitzeln der Nase oder durch Niesemittel hervorruft, oder auch durch Ausspülungen vermittelst der Nasendouche (natürlich von der nicht verstopften Seite aus); führt dies nicht zum Ziele, so muß man Pincetten oder andere feine Zangen oder löffelartige Instrumente zu Hilfe nehmen, was natürlich nur Sache des Arztes ist.

Schlimmer noch sind die Erscheinungen, welche **tierische Eindringlinge** in der Nasenhöhle hervorrufen. Insbesondere sind es Fliegen, die in die Nasenöffnung im Freien schlafender Menschen, welche an stinkendem Ausfluß leiden, ihre Eier legen, aus denen sich dann die Larven entwickeln und dann oft weiter nach der Stirnhöhle wandern; auch Tausendfüßler, Ohrwürmer, Speckkäfer- und Bremsenlarven wurden gelegentlich in der Nasenhöhle beobachtet. In den Tropen, namentlich in Cayenne und Mexiko, findet sich eine Fliege (Lucilia hominivora), die zuweilen auch in gesunde Nasen eindringt und hier ihre Eier legt, worauf sich 14 Tage später die ungefähr 15 Millimeter langen Larven entwickeln. Die Erscheinungen bestehen hauptsächlich in äußerst heftigen Schmerzen im Kopf, in der Stirn und der Wangengegend, die den Kranken zur Verzweiflung und zum Selbstmord treiben können. Die Behandlung hat vor allem für die Entfernung oder Tötung der eingedrungenen Parasiten zu sorgen. Kann man sie vermittelst des Nasenspiegels zu Gesicht bekommen, so erfaßt man sie mit einer Pincette; wenn dies nicht gelingt, so versucht man sie durch Erregen von Niesen zu entfernen oder durch Einatmen von Aether-, Alkohol-, Terpentin- oder Chloroformdämpfen zu töten.

XIV. Allgemeine Ernährungsstörungen.

Unter allgemeinen Ernährungsstörungen versteht man solche Krankheiten, welche nicht in einem bestimmten Organ oder bestimmten Gewebe ihren Sitz haben, sondern sich dadurch charakterisieren, daß bei ihnen

das Wechselverhältnis zwischen dem Blut und den Geweben in krankhafter Weise verändert ist. Häufig handelt es sich hierbei um Veränderungen in der Menge oder Mischung des Blutes, und dann nennt man den krankhaften Zustand auch wohl eine Dyskrasie oder Blutentmischungskrankheit (s. S. 566); das Blut kann aber auch eine anscheinend ganz normale Beschaffenheit besitzen, und dann muß man die vorhandene Ernährungsstörung auf ein regelwidriges Verhalten der feinsten Gewebselemente, der Zellen (s. S. 565), zurückführen. Ist nun durch irgend welche Ursache die Ernährung (des Blutes und der verschiedenen Gewebe unseres Körpers) bedeutend heruntergebracht, so wird man die Folgen davon wahrnehmen: an der auffallenden Bleichheit der Haut und ganz besonders auch der sichtbaren sonst roten Partieen (der Lippen, des Zahnfleisches, der inneren Augenlidfläche); an der Abmagerung infolge von Schwund des Fettes und Fleisches; an den auf einen Schwächezustand hindeutenden Erscheinungen im Nervensystem (Nervosität, s. S. 763). Will man die Ursache der verringerten Ernährung ergründen, so ist zunächst danach zu forschen, ob die der Ernährung dienenden Prozesse (s. S. 156) in Ordnung sind und die gehörige Menge guten Blutes erzeugen können, oder ob der Patient an Kraft und Saft nicht vielleicht mehr ausgibt, als er sollte, weil er die große Ausgabe durch die Aufnahme von neuem Nahrungsstoff nicht zu ersetzen imstande ist; also: ob ein Mißverhältnis zwischen Verbrauch und Wiedererſatz der Körpermasse stattfindet. Der Verbrauch kann aber widernatürlich gesteigert sein: durch häufige Blutverluste, durch massenhafte Ausschwitzung von Blutbestandteilen (bei Entzündungen), durch zu starke und häufige Absonderung von Drüsensäften (Milch, Samen); durch sehr übertriebene Körper- und Geistesanstrengungen; durch niederdrückende und andauernde Gemütsunruhe; durch ausartende Leidenschaften; durch anhaltende Schmerzen und Schlaflosigkeit; durch rasches Wachstum. Der Wiedererſatz kann widernatürlich verringert sein: durch Aufnahme von zu wenig oder schlechter Nahrung; durch Störungen im Verdauungs- und Atmungsprozesse; durch Entartung des Blutes. Manche der hierher gehörenden Krankheiten verlaufen unter dem Bilde der sog. Schwindsucht, weshalb einige kurze Erläuterungen über die letztere hier angefügt werden mögen.

Unter „**Schwindsucht**, Schwund, Ab- oder Auszehrung, Verzehrung" versteht man eine fortwährend zunehmende, von inneren Ursachen (gewöhnlich von einem Krankheitsprozesse) abhängende Abmagerung, die fast stets mit Schlaffheit, Welkheit und Kraftlosigkeit, sowie mit Blutarmut verbunden ist. Im gewöhnlichen Leben wird in der Regel unter Schwindsucht und Auszehrung die allerdings mit großer Abmagerung einhergehende Lungenschwindsucht (s. S. 686) verstanden; jedoch ist dies insofern falsch, als noch bei einer Menge anderer Krankheitszustände der Körper sehr abmagern kann. Auch hält man gar nicht selten eine etwas auffälligere Magerkeit ganz mit Unrecht für Schwindsucht, obschon bei jener Haut und Muskulatur straff und fest ist; im Gegenteil ist eine gewisse Magerkeit mit Festigkeit und Derbheit der Weichteile geradezu Zeichen einer dauerhaften, festen Gesundheit. Im allgemeinen treten bei der Schwindsucht folgende Erscheinungen auf: zuerst stellt sich Müdigkeit in ungewöhnlichem Grade und schon nach mäßigen Anstrengungen ein; später steigert sich dieselbe und wird schon von frühmorgens an fühlbar, so daß der Kranke zu körperlichen und geistigen Arbeiten immer unfähiger wird. Es schwindet zuerst

das Fett (besonders an den Wangen, Hüften, Brüsten, in der Augenhöhle), sodann kommt Blutarmut zustande (besonders an den bleichen Lippen sichtbar), die Muskulatur schwindet (Arme und Beine magern bedeutend ab), die bleiche Haut wird dünn und schlaff, die Knochenvorsprünge treten deutlich hervor, der Körper wird immer leichter, obwohl bisweilen der Patient tüchtig ißt und trinkt. Bei abzehrenden Krankheiten gesellt sich schließlich zu diesem Körperschwund noch Fieber (d. i. das hektische oder Zehrfieber mit starkem sog. kolliquativem Schweiße). Die Behandlung der Auszehrung muß sich natürlich nach der Ursache derselben richten. Im allgemeinen läßt sich nur sagen: der Stoffverlust muß durch stoffersetzende Mittel ausgeglichen werden. Dies läßt sich aber niemals durch Arzneistoffe, sondern nur durch kräftig nährende, leicht verdauliche Kost, gute Luft und gehörige Ruhe (in körperlicher, geistiger, gemütlicher und geschlechtlicher Hinsicht) bewirken. Deshalb steht hier die Milch als Kräftigungsmittel obenan, sodann folgen Eier, gebratenes Fleisch, leichte Mehlspeisen, Schokolade, malzreiche Biere u. dergl.; übrigens ist noch wie bei der Blutarmut und Nervenschwäche (s. S. 764 und 789) zu verfahren.

Unter den allgemeinen Ernährungsstörungen sind am wichtigsten und häufigsten:

1. **Blutarmut** (Anämie) und **Bleichsucht.** Die Blutarmut ist einer der gefährlichsten Feinde der Menschheit, denn unmerklich beschleicht sie eine Menge von Menschen und in der Regel gerade in dem Lebensalter, wo das Blut für das Gedeihen des Körpers vom allergrößten Werte ist, im Entwickelungszeitraume nämlich, in den Kinder- und Jungfrauen- (Jünglings-) Jahren. Deshalb schreibt sich aber auch eine große Anzahl von Krankheiten des reiferen Lebensalters, von denen gar viele unheilbar sind, schon aus der Jugend her, und diese hätten recht wohl verhütet werden können, wenn man damals der Blutarmut energisch entgegengetreten wäre. Darum ist es Pflicht der Eltern und Erzieher, recht ordentlich auf den Zustand des Blutes der Kinder und Zöglinge achtzuhaben. Bei der Blutarmut besteht nun entweder eine Verminderung der Blutmenge im ganzen oder der für die Ernährung wichtigsten Blutbestandteile (rote Blutkörperchen, Eiweiß); mitunter sind auch einzelne Blutbestandteile (Wasser, weiße Blutkörperchen) vermehrt. Blutarmut kann veranlaßt werden: durch Blutverluste, Verluste von Säften (zu lange fortgesetztes Stillen, geschlechtliche Ausschweifungen, Verluste an Eiweiß bei Fieber, Ruhr, chronischen Durchfällen, Eiterungen, häufigen Wochenbetten 2c.), durch verminderte oder unpassende Nahrung. Die aus den eben genannten Ursachen auftretende Blutarmut ist nur eine Krankheitserscheinung und entwickelt sich nur im Verlaufe und im Gefolge anderer Krankheiten. Als selbständige Krankheit ist nur diejenige Blutarmut zu bezeichnen, welche unter dem Namen Bleichsucht (Chlorose) allgemein bekannt ist, vorzugsweise das weibliche Geschlecht im Alter zwischen 14—24 Jahren heimsucht und durch körperliche und geistige Ueberanstrengung, unzweckmäßige Nahrung, ungesunde Wohnung, schlechte Erziehung 2c. 2c. veranlaßt zu werden scheint. Die Blutkörperchen sind bei hochgradiger Bleichsucht so bedeutend vermindert, daß 1000 Teile Blut statt der normalen 130 Teile nur 60 oder 40 Teile Blutkörperchen enthalten und der Wassergehalt des Blutes mehr oder minder erhöht erscheint.

Krankheitserscheinungen bei der Blutarmut und Bleichsucht. Die auffälligsten Erscheinungen schreiben sich vom Mangel der roten Blutkörperchen her und bestehen zunächst in Bläße der Haut. Die zarte Haut ist dabei nicht selten etwas wachsähnlich glänzend, ihre Bleiche hat einen Stich ins Gelbliche oder Grünliche; im Gesicht sehen blutarme Mädchen (Bleichsüchtige) manchmal ihrer hellroten Wangen wegen „wie Milch und Blut" aus, es schimmern, besonders an den Händen, die blutleeren Blutadern anstatt dunkelblaugrau blaßblaurötlich oder violett durch die Haut. Die Bläße zeigt sich ferner noch: an den Lippen (besonders an ihrer inneren Fläche), dem Zahnfleische, der Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, an der inneren Fläche der Augenlider und an der Thränenkarunkel (dem roten Hügelchen im inneren Augenwinkel). Die geringe Wärmeentwickelung bei Mangel an Blut giebt sich durch kühle Haut, kalte Füße und Hände, häufiges Fröstеln und leichtes Frieren des Patienten zu erkennen. Die schlechte Ernährung der Körpersubstanzen ruft in den verschiedenen Organen die Erscheinungen gestörter Thätigkeit hervor; so

wird die Haut dünn und trocken, die Muskeln werden mager und schlaff, so daß leicht Ermüdung bei Bewegungen und selbst Schmerz in denselben eintritt. Das schlechter ernährte Herz klopft weit leichter und stärker; die matten Atmungsmuskeln und blutleeren Lungen bedingen Kurzatmigkeit, Gähnen und Seufzen, die Schwäche des Verdauungsapparates drückt sich durch Appetitlosigkeit, Magenkrampf (oft mit Brechneigung), Beschwerden nach dem Essen, Kollern und Poltern im Leibe und Verstopfung aus; die in ihren Wänden dünnen und schlaffen Blutgefäße zerreißen leichter, und deshalb kommt es bei Blutarmen leicht zu Blutungen (besonders Nasen- und Menstrualblutung) und Blutfleckenbildungen in der Haut. Am zahlreichsten und mannigfaltigsten sind aber die Erscheinungen, welche ihren Grund in schlechter Ernährung des Gehirns, Rückenmarks und Nervensystems haben, denn dadurch werden hervorgerufen: Kopfschmerzen (Migräne), Rücken- und Nervenschmerzen der verschiedensten Art, Krampfzufälle, Gemütsverstimmungen (Trübsinn, Verdrießlichkeit, Launenhaftigkeit, Aergerlich- und Weinerlichsein), Schwäche oder widernatürliches Aufgewecktsein des Verstandes, Sinnesstörungen (wie Ohrensausen, Flimmern oder Fleckensehen vor den Augen, Schwindel, Lichtscheu) und Ohnmachten.

Die Ursache der Blutarmut ist (mit Ausnahme der Bleichsucht, welche wahrscheinlich als eine Krankheit der blutbildenden Organe, besonders der Milz und Lymphdrüsen zu betrachten ist), wenn nicht geradezu Blut verloren geht, stets ein Mißverhältnis zwischen dem Verbrauche und dem Wiederersatze von Blut. Hinsichtlich des Verbrauches muß man bedenken, daß Verluste an guten Blutbestandteilen (wie beim Stillen der Säuglinge, bei hartnäckigem Durchfalle, bei Eiterungen u. dergl.), ebenso wie wirkliche Blutungen blutarm machen können und daß das Thätigsein der Organe immer mit Stoff- und Blutverbrauch verbunden ist. So wird bei anstrengenden Körperbewegungen, bei stärkeren und andauernden geistigen und gemütlichen Erregungen, bei Schlaflosigkeit und Schmerzen, bei fortwährenden Reizungen der Empfindungsnerven (durch Kaltwasserkuren, Spirituosen, geschlechtliche Ausschweifungen u. dergl.), bei sehr schnellem Wachstum, ziemlich viel Blut verbraucht und somit können alle diese angeführten Momente Ursachen der Blutarmut werden. Was den Wiederersatz des Blutes betrifft, so kann dieser aus verschiedenen Gründen nicht hinreichend sein; entweder weil überhaupt zu wenig Nahrung genossen wird, oder weil die Nahrung eine unzweckmäßige ist und nicht die Stoffe in der gehörigen Menge enthält, aus denen das Blut zugesammengesetzt ist, oder weil trotz der an Menge und Beschaffenheit passenden Nahrung diese nicht gehörig zu Blut verarbeitet wird, wie dies bei Krankheiten der Verdauungs- und Respirationsorgane, bei Mangel an Luft, Licht, Wärme, Bewegung und gewiß nicht selten beim Medizinieren der Fall ist. In sehr vielen Fällen von Blutarmut findet sich gleichzeitig beides, ebensowohl ein widernatürlicher vermehrter Verbrauch wie ein zu geringer Wiederersatz von Blut als Ursache vor.

Blutarmut in den verschiedenen Lebensaltern. Daß Kinder blutarm auf die Welt kommen, ist bei unserer jetzigen (körperlichen und geistigen) Erziehung des weiblichen Geschlechts kein Wunder, da man die Mädchen zu viel für die kurze Zeit des Brautstandes und zu wenig für die lange Zeit des Ehestandes vorbereitet. Im Säuglingsalter und in den ersten Kinderjahren ist die Blutarmut schon eine sehr häufige Erscheinung, welche in der Regel von mangelhafter Ernährung (von zu wenig oder von falscher Nahrung) herrührt und die Ursache der verschiedenartigsten weiteren Krankheiten wird. Der Schulzeit verdankt die Blutarmut, und zwar infolge der falschen (geistigen und körperlichen) Behandlung der Kinder, vorzugsweise der Mädchen, am häufigsten ihr Entstehen oder ihre Verschlimmerung, und schon von dieser Zeit an wird sie dann sehr oft bis in die späteren Lebensjahre verschleppt. Im Jungfrauenalter scheint die Bleichsucht zum guten Tone zu gehören, so verbreitet ist sie hier. Es wäre aber auch wunderbar, wenn bei der unnatürlichen Lebensweise unserer Jugend natürliches Blut in deren Adern flösse. Daß endlich auch im reiferen Lebensalter das Blut nicht seine richtige Menge und Beschaffenheit erlange, dafür sorgen gemeinschaftlich unsere Sitten und gesundheitswidrige Lebensweise. Kurz in jedem Lebensalter spielt die Blutarmut eine wichtige Rolle unter den Krankheiten.

Folgen der Blutarmut. Zum Tode führt die Blutarmut sehr oft in den

ersten Lebensjahren und zwar unter den Erscheinungen einer Hirnkrankheit (mit Krämpfen) oder als sog. Drüsen- und Unterleibsschwindsucht. In den Schuljahren legt die Blutarmut den Grund für die spätere körperliche und geistige Schwäche, zur Nervosität und zum Schiefwerden. In dem Jünglings- und Jungfrauenalter kann die Blutarmut in Abzehrung übergehen und ist die Ursache der mannigfachsten Nervenleiden. Die Jungfrau kann durch die Blutarmut für ihren zukünftigen Stand als Gattin und Mutter unfähig gemacht werden; bei schlecht erzogenen, willensschwachen Frauen hat die Blutarmut häufig Hysterie (s. S. 759) zur Folge. Eine hysterische und sensitive Person kann aber weder ihre Pflichten ordentlich erfüllen, noch sich und anderen das Leben erheitern. Hohe Grade von Blutarmut arten nicht selten in Wassersucht aus.

Behandlung der Blutarmut. Da die Ursache dieser Krankheit in den meisten Fällen ein Mißverhältnis zwischen Einnahme und Ausgabe von Blut ist, so muß die Behandlung natürlich darin bestehen, die Blutbildung und den Blutverbrauch in ein richtiges Verhältnis zu einander zu bringen. Zunächst ist die Blutneubildung kräftig zu unterstützen, und dazu gibt es durchaus kein anderes Mittel, als zweckmäßiges Essen und Trinken, sowie richtiges Atmen. Was die Kost anbelangt, so muß dieselbe hauptsächlich aus Milch und Eiern sowie aus weichem, saftigem Fleische bestehen; kräftige Fleischbrühe dient zur Anregung des Appetits (s. S. 355). Auch mit Eiern, Milch und Zucker zubereitete (nicht zu fette) Mehlspeisen und Milchschokolade mit Ei sind zu empfehlen. Uebrigens muß sich die Kost sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit wie Menge nach der Verdauungskraft des Patienten richten. Darum berücksichtige man, daß reine Milch, weil sie im Magen zu Käse gerinnt, ziemlich schwer zu verdauen ist und daher nur in kleinen Schlucken und mit Brotstückchen zu genießen ist; daß schlecht gekautes hartes Ei äußerst schwer verdaulich ist, während weichgekochtes und tüchtig zerkautes oder in feinen Flocken geronnenes, zerquirltes Ei leichter verdaulich ist; daß weiches, kleingeschnittenes und gut zerkautes Fleisch weit leichter verdaulich werden kann, und daß lockeres Weißbrot weniger Verdauungskraft braucht als schweres Schwarzbrot. Demnach würde sich ein Blutarmer mit schwachem Magen vorzugsweise von Milch, Schokolade, Eiern, kräftigen Fleischbrühen (Suppen), weichem, womöglich gebratenem Fleisch, leicht verdaulichen Gemüsen zu ernähren und lieber wenig auf einmal, aber öfter zu essen haben. Von den Getränken läßt sich bei Blutarmut nur das Wasser und Bier anempfehlen, jedoch darf letzteres nicht zu stark (alkoholhaltig) sein. Jedes Getränk, was Herzklopfen und sog. fliegende Hitze macht, ist zu vermeiden. Neben der Nahrung ist sodann das Atmen ja nicht außer acht zu lassen, und es muß hierbei ebensowohl auf die Art und Weise zu atmen, wie auf die Beschaffenheit der einzuatmenden Luft die gehörige Rücksicht genommen werden (s. S. 423 und 426).

Das ganze Blutbilden auf die angegebene Weise würde nun aber doch nicht zur richtigen Blutmenge führen, wenn nicht zugleich auch der Verbrauch von Blut etwas eingeschränkt würde. Deshalb muß man alle angreifenden körperlichen und geistigen Anstrengungen vermeiden, gemütliche und geschlechtliche Erregung umgehen, Nachtwachen und Reizmittel (Wein, starken Thee und Kaffee) fliehen. Gerade dadurch, wodurch sich manche Blutarme zu nützen meinen, schaden sie sich, wie dies ganz vorzüglich mit kalten Waschungen, Douchen und Bädern (Seebädern) der Fall ist, welche ein sehr heftiges Reizmittel für die Nerven sind. Dagegen unterstützen warme Bäder die Kräftigung bedeutend. Ebenso werden dem blutarmen Körper vieles Spazierengehen, nicht genau angepaßte gymnastische Uebungen schädlich. Man vergleiche hierüber, was S. 764 bei der Behandlung der Nervenschwäche gesagt wurde. Die bei der Bleichsucht sehr beliebten und gerühmten eisenhaltigen Arzneimittel, Wässer und Bäder sind in der Mehrzahl der Fälle entbehrlich; auf keinen Fall darf über ihrer Anwendung die strenge Befolgung der eben mitgeteilten diätetischen Vorschriften verabsäumt werden.

2. Die **Skrofulose**, Skrofel- oder Drüsenkrankheit (Drüsenschärfe) stellt einen krankhaften Zustand dar, bei welchem eine ausgesprochene Anlage für gewisse Ernährungsstörungen (namentlich entzündliche Vorgänge von großer Hartnäckigkeit und langwierigem Verlauf) der äußeren Haut, der Schleimhäute, der Gelenke und Knochen, der Sinnesorgane und vor allem der Lymphdrüsen (am

häufigsten der Drüsen des Halses, Nackens, der Achselhöhlen, Weichen, Bauch- und Brusthöhle) vorhanden ist. Die Drüsenerkrankung ist entweder akut entzündlicher Art, indem die Drüsen sehr schmerzhaft werden, vereitern und fistulöse hartnäckige Geschwüre hinterlassen, oder sie nimmt von Anfang an einen mehr chronischen Verlauf, wobei die Drüsen nur anschwellen und sich in harte, schmerzlose, oft jahrelang bestehende Geschwülste („Skrofeln oder Hagedrüsen") verwandeln. Diese krankhaften Veränderungen der Drüsensubstanz kommen, wie bei der tuberkulösen Lungenschwindsucht, durch eine eigentümliche Zellenwucherung mit nachfolgender Vereiterung oder käsiger Entartung zustande, weshalb die Skrofulose auch als „Tuberkulose der Lymphdrüsen" bezeichnet wird; zwischen der Tuberkulose und der Skrofulose bestehen ganz außerordentlich nahe Beziehungen, insofern auch in skrofulös entarteten Lymphdrüsen, Knochen, Gelenken, Schleimhäuten und Haut die für die Tuberkulose so charakteristischen Tuberkelbacillen (s. S. 667) fast regelmäßig vorgefunden werden. In der That werden viele skrofulöse Kinder, wenn sie nicht rechtzeitig unter günstige, ihrer Genesung förderliche Verhältnisse versetzt werden, schließlich tuberkulös und gehen an akuter oder chronischer Lungen- und Darmschwindsucht zu Grunde, während bei guter Pflege gewöhnlich Heilung erfolgt.

Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen pflegt man von alters her zwei verschiedene Formen der skrofulösen Konstitution zu unterscheiden, die freilich oft ineinander übergehen: die sog. torpide (schlaffe) und die sog. erethische (reizbare) Form der Skrofulose. Bei der ersteren ist der Körper blaß, schwammig aufgedunsen, von erdfahler Farbe, mit aufgeworfenen Lippen und dicker kolbiger Nase, aufgetriebenem Leib, reichlichem Fettpolster, schlaffen, schwach entwickelten Muskeln und phlegmatischem, trägem Temperament; die erethische Form dagegen zeichnet sich aus durch einen spärlichen dünnen Knochenbau, auffallend zarte, weiße, sich leicht rötende Haut, dürftige Entwickelung, geringes Fettpolster, schmale Brust, weiche Muskeln, große Erregbarkeit und regen Geist. Hinsichtlich des Verlaufes der Krankheit herrschen die größten Verschiedenheiten. Außer den eben beschriebenen Drüsenvereiterungen und Drüsenverhärtungen werden die Kranken bald von langwierigen und mannigfachen Hautkrankheiten, namentlich im Gesicht und auf dem behaarten Teil des Kopfes, bald von schleichenden und sehr hartnäckigen Erkrankungen der Schleimhäute, insbesondere der Lippen, der Nase, des Rachens und der Luftröhre befallen; chronischer Schnupfen, Mandelschwellung, Husten und näselnde Sprache gehören deshalb zu den gewöhnlichsten Symptomen der Skrofelkrankheit. Durch die Fortpflanzung von Nasen- und Rachenkatarrhen auf die Ohrtrompete kommt es weiterhin sehr häufig zu chronischen Ohrentzündungen, die zu eiterigem Ohrenfluß und Schwerhörigkeit, selbst völligem Verlust des Gehörs führen können. Ebenso häufig wird das Auge von der Skrofulose befallen; chronische Rötung und Entzündung der Lidränder, der Augenbindehaut und der Hornhaut, begleitet von Lichtscheu, Lidkrampf und Thränenfluß, zählen bei Skrofulösen zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen. Die skrofulösen Entzündungen der Gelenke und Knochen können bösartige Vereiterungen der Gelenke, Knochenfraß, Eitersenkungen und Fistelbildungen zur Folge haben und die Kräfte der kleinen Kranken auf das äußerste erschöpfen. Dazu gesellen sich leicht hartnäckige Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, hochgradige Auftreibung des Leibes, Durchfall abwechselnd mit Verstopfung), durch welche die Ernährung oft auf das schwerste beeinträchtigt wird. Der Verlauf der Skrofulose ist immer ein langwieriger, und selbst bei der besten Pflege vergehen gewöhnlich Jahre, mitunter selbst Jahrzehnte, ehe die letzten Spuren der Krankheit getilgt sind.

Die Skrofulose ist eine überaus häufige, über den ganzen Erdball verbreitete Krankheit, die vorwiegend Kinder zwischen dem 2. und 14. Lebensjahre, doch mitunter auch Erwachsene befällt. In kalten und feuchten Klimaten (namentlich Küstenländern) kommt sie häufiger als in warmen und trockenen Gegenden vor. In vielen Fällen ist die Krankheit ererbt, und zwar können zu hohes Alter, nahe Verwandtschaft oder chronisches Siechtum (Tuberkulose, Skrofulose, Syphilis, Krebs) der Eltern zur Zeit der Zeugung bei dem Kinde den Keim zur Entwickelung der Skrofulose abgeben. Viel häufiger aber wird die letztere erworben durch mancherlei schädliche Einflüsse, die während der ersten Lebensjahre der gesundheitsgemäßen Entwickelung des kindlichen

Organismus hindernd entgegentreten, und zwar sind es Fehler in der Ernährung (künstliche Auffütterung mit Kindermehlen und anderen mehligen Substanzen, Ueberfütterung, Darreichen einer groben zu konsistenten und zu mehlhaltigen Kost, Mangel an animalischer Kost) oder Wohnen in ungesunden, feuchten, überfüllten und schlecht gelüfteten Räumen, oder mangelhafte Hautpflege, oder das Ueberstehen von schwächenden Krankheiten (namentlich Masern und Keuchhusten), welche den Ausbruch der Skrofelkrankheit auch bei von Haus aus gesunden Kindern begünstigen. Durch ein vernünftiges und konsequentes diätetisches Verhalten während der ersten Lebensjahre (s. S. 481 und 495) kann die Entwickelung der Skrofulose in den allermeisten Fällen sicher verhütet werden.

Die Behandlung der Skrofulose vermag nur dann einen guten Erfolg zu verbürgen, wenn das kranke Kind möglichst frühzeitig in günstigere Lebensbedingungen versetzt wird, während bei mangelnder Pflege oder ungünstigen Verhältnissen gewöhnlich entstellende Narben, Schwächung der Sehkraft und des Hörvermögens, Gelenksteifigkeit, allgemeine Schwäche und chronisches Siechtum zurückbleiben oder schließlich der Ausgang in Lungen- und Darmschwindsucht erfolgt. Unter den Heilmitteln der Skrofulose steht obenan die sorgfältige Regelung der Diät, ohne welche ein günstiger Ausgang überhaupt nicht möglich ist; die Kost sei durchaus leichtverdaulich, gehörig fett- und eiweißhaltig und bestehe vorzugsweise aus Milch, Fleisch, Ei, kräftigen Fleischbrühen, mit möglichster Beschränkung der vegetabilischen Kost, — Zwieback, Weißbrot, Reis, grüne Gemüse sind nur in geringen Mengen, Schwarzbrot und Kartoffeln gar nicht zu gestatten. Einige Löffel guten Weins und der täglich einbis zweimalige Genuß von Eichelkaffee mit Milch leisten oft gute Dienste. Nicht minder wichtig ist das Einatmen einer reinen, warmen, sauerstoffreichen Luft; der längere Aufenthalt solcher Kinder auf dem Lande, im Walde, Gebirge oder an einer Seeküste bewirkt oft Wunder, und häufiges Aufhalten und Bewegen im Freien ist unerläßliche Bedingung. Die Wohnung, namentlich das Schlafzimmer, sei trocken, hell, geräumig und jederzeit gut gelüftet; in feuchten und kalten (nach Norden gelegenen) Wohnungen, in Hofräumen und Kellerwohnungen kommt die Krankheit niemals zum Stillstand. Von größtem Belang ist ferner eine gehörige Hautpflege; regelmäßige laue, nach und nach kühler genommene Abwaschungen und Abreibungen des ganzen Körpers und öftere lauwarme Vollbäder, am besten mit Zusatz von Koch- oder Seesalz oder Sole (welche eine kräftige Anregung der Hautthätigkeit und des gesamten Stoffwechsels bewirken, s. S. 581) haben einen unleugbar günstigen Einfluß auf den Verlauf der Skrofelkrankheit; auch Einreibungen mit grüner Schmierseife (ein Eßlöffel in etwas lauem Wasser aufgelöst, damit wöchentlich zweimal Rücken und Glieder zehn Minuten lang einzureiben und dann mit Wasser abzuwaschen) erweisen sich nützlich. Die Leibwäsche ist immer gehörig sauber zu halten und häufig zu wechseln, und solche Kinder, die an immer wiederkehrendem Husten leiden, sollen an Stelle von leinenen Hemden solche von Flanell tragen. Zweckmäßig ausgewählte und dem Kräftezustand des Kranken entsprechende gymnastische Uebungen (s. S. 476) und möglichst fleißige Uebung der Muskeln durch Spazierengehen, Spielen, Turnen, Tummeln in Feld und Wald sind skrofulösen Kindern nicht nur zur Verbesserung des Blutes unerläßlich, sondern oft auch das beste Mittel gegen ihre hartnäckige Appetitlosigkeit. Daß endlich skrofulöse Kinder nicht durch Schularbeiten u. dergl. überangestrengt werden dürfen, versteht sich von selbst. Von Arzneimitteln ist bei der Skrofulose wenig Hilfe zu erwarten; auch der so beliebte Lebertran kann recht wohl entbehrt werden, da er in der Hauptsache nur als Fett wirkt und deshalb recht gut durch Butter und andere Fette ersetzt werden kann; wenigstens sollte man alle diejenigen Kinder mit ihm verschonen, die an Appetitlosigkeit, Durchfall oder schwachem Magen leiden. Die bei den skrofulösen Kindern vorkommenden Erkrankungen des Seh- und Gehörapparates verdienen sorgsamste Behandlung, da Vernachlässigung derselben unheilbare Blindheit oder Taubheit zur Folge haben kann (s. S. 773 und 779).

3. Der **Skorbut** oder **Scharbock** ist eine eigentümliche, auf einer krankhaften Blutmischung beruhende Ernährungskrankheit, welche sich durch das Eintreten zahlreicher Blutungen in die verschiedensten Gewebe und Höhlen des Körpers und eine

rasch fortschreitende Blutarmut und Erschöpfung zu erkennen gibt. Am häufigsten kommt sie auf langen Seereisen vor (sog. Seeskorbut), wenn die Schiffsmannschaft monatelang fast nur von Schiffszwieback und gepökeltem Fleisch lebte und auf den Genuß vegetabilischer Nahrungsmittel gänzlich verzichten mußte, befällt aber auch gelegentlich Landbewohner (sog. Landskorbut), welche sich fast ausschließlich von Kartoffeln und Gemüsen nähren, dürftig leben und in kalten feuchten Kellerwohnungen oder in überfüllten und schlecht ventilierten Räumen (Kasernen, Strafanstalten) wohnen. Gewöhnlich beginnt der Skorbut mit großer Schwäche und Müdigkeit, namentlich in den unteren Extremitäten, mit ziehenden oder reißenden Schmerzen in den Gliedern und Gelenken, mit niedergedrückter und verzagter Gemütsstimmung; dabei ändern sich auch bald die Farbe und das Aussehen des Kranken, seine Haut wird schlaff, welk und nimmt eine erdfahle Färbung an, die Lippen werden bläulich, die Augen eingesunken und von bläulichen Ringen umgeben. Nach einigen Tagen oder Wochen stellt sich eine auffallende Auflockerung und Wulstung des Zahnfleisches ein, welches bläulich und mißfarbig wird, bei der leisesten Berührung schmerzt und außerordentlich leicht blutet; sehr bald bilden sich auch am Zahnfleisch mißfarbige brandige Geschwüre, die Zähne werden locker oder fallen selbst aus, und aus dem Munde verbreitet sich ein höchst unangenehmer aashafter Geruch. Auch auf der äußeren Haut sowie in den Muskeln bilden sich zahlreiche Blutaustritte in der Form von blutroten, später blau, grün und gelb verfärbten Flecken und Striemen, und ebenso treten in schwereren Fällen mehr oder minder reichliche Blutungen aus den natürlichen Leibesöffnungen ein. Der Verlauf des Skorbuts ist meist ein langwieriger; bei fortgesetzter Einwirkung der veranlassenden Ursachen erfolgt nicht selten ein tödlicher Ausgang unter den Erscheinungen der höchsten Erschöpfung und allgemeiner Wassersucht. Auch bei günstiger Wendung kann die Genesung Monate und noch länger in Anspruch nehmen.

Zur Verhütung des Skorbuts ist bei allen längeren Seereisen für eine zweckmäßige Verproviantierung, namentlich für ausreichende Vorräte an frischem Fleisch, frischen Gemüsen (Sauerkraut, Kartoffeln) und frischem Wasser zu sorgen; gehen die frischen Nahrungsmittel zur Neige, so muß der Mannschaft täglich Citronensaft theelöffelweise mit Zucker gereicht werden. Daneben ist für fleißige Ventilation und gehörige Reinigung der Schiffsräume sowie für ausreichende Bewegung und Zerstreuung der Mannschaft zu sorgen. Auch der Landskorbut läßt sich durch sorgsame Reinlichkeit und Sauberkeit, gehörig warme Kleidung, ausgiebige Lüftung der Wohnräume, durch hinlängliche Bewegung in freier Luft und durch eine zweckmäßige Ernährung (frisches Fleisch, frische Gemüse und Salate, gutes Bier) recht wohl verhüten. Ist der Scharbock bereits ausgebrochen, so muß den Kranken Schiffszwieback und Salzfleisch verboten und ihnen dafür der möglichst reichliche Genuß von Gemüsen, besonders Sauerkraut, von Fruchtsäften, Eiern, Milch, Bier und Wein verschafft werden. Wo sie zu beschaffen, sind die frisch ausgepreßten Säfte von Brunnenkresse, Meerrettich, Senf, Rettich, Löffelkraut u. a. von vortrefflicher Wirkung. Gegen die Zahnfleischaffektion sind Mundwässer von hypermangansaurem Kali, Borax oder Alaun, bei ausgedehnter Geschwürsbildung auch Aetzungen mit dem Höllensteinstifte nützlich. Tägliche kalte Waschungen und Abreibungen des ganzen Körpers dienen wesentlich zur Unterstützung der Kur. Zieht sich die Genesung in die Länge, so leistet neben guter Ernährung ein längerer Aufenthalt im Gebirge oder eine Milchkur auf dem Lande meist vortreffliche Dienste.

4. Bei der **Blutfleckenkrankheit** oder Werlhofschen Krankheit — benannt nach dem berühmten hannoverschen Leibarzt Werlhof, der sie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zuerst beschrieb — bilden sich auch wie beim Skorbut zahlreiche kleine Blutergüsse auf der äußeren Haut und den Schleimhäuten, doch fehlt bei ihr immer die jenem eigentümliche Zahnfleischaffektion sowie überhaupt die Neigung zu geschwürigem Zerfall. Sie entsteht infolge einer vorübergehenden Zerreißlichkeit der feinsten Blutgefäßchen, deren Ursachen noch völlig dunkel sind. Man beobachtet die Krankheit vorwiegend bei Kindern, Frauen und schwächlichen Personen, sowie bei Leuten, welche sich in feuchten, überfüllten Wohnungen aufhalten und in dürftigen Verhältnissen leben, doch befällt sie gelegentlich auch kräftige und anscheinend gesunde

Individuen, die sich keiner derartigen Schädlichkeit ausgesetzt haben. Die Blutfleckenkrankheit beginnt gewöhnlich mit allgemeinem Unwohlsein, Verdauungsstörungen und Abgeschlagenheit, worauf dann plötzlich und ohne Vorboten, vom Kranken oft ganz unbemerkt, auf der äußeren Haut, namentlich der Beine, zahlreiche kleine stecknadelkopf- und bohnengroße Blutaustritte (Blutflecken, Petechien oder Purpura) von dunkelblauroter Farbe entstehen, die sich späterhin bläulich, grün und gelb verfärben und nur ganz allmählich wieder verschwinden. Aehnliche Blutergüsse zeigen sich auf den sichtbaren Schleimhäuten; in schweren Fällen kann es auch zu Nasenbluten, Bluthrechen, Bluthusten, Blutharnen und blutigen Stühlen kommen. Gewöhnlich geht die Krankheit nach zwei bis vier Wochen in Genesung über; nur wenn die Kranken schon vorher schwächlich waren, ist der Verlauf langwierig. Behandlung: während der Blutungen verhalte sich der Kranke möglichst ruhig (Bettruhe) und vermeide alle aufregenden Getränke (Kaffee, Thee, Bier, Wein); die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich und kühl (am besten Milch, säuerliche Limonaden); daneben ist für regelmäßige Leibesöffnung (durch Klystiere) und tägliche kühle Abwaschungen des ganzen Körpers zu sorgen.

5. Unter dem Namen **Bluterkrankheit** oder Blutsucht (Hämophilie) versteht man eine angeborene krankhafte Neigung zu Blutungen verschiedener Art, die sich entweder dadurch offenbart, daß schon auf eine außerordentlich geringfügige Verletzung (einen Nadelstich, kleinen Schnitt, Ausziehen eines Zahnes u. dergl.) beträchtliche, mitunter selbst unstillbare Blutungen eintreten, oder daß von Zeit zu Zeit bald in diesem bald in jenem Organe spontane, d. i. von freien Stücken erfolgende Blutungen (Nasenbluten, Magen- und Darmblutungen u. a.) sich einstellen, welche gleichfalls durch ihre Heftigkeit das Leben des Kranken auf das äußerste bedrohen können. Allen diesen Blutungen ist eigentümlich, daß sie durch die gewöhnlichen blutstillenden Mittel meist nicht zum Stillstand gebracht werden; sie dauern tagelang fort, das ausfließende Blut wird immer dünner und wässeriger, das Aussehen des Kranken wachsbleich, seine Lippen ganz farblos, bis sich Ohnmachten und andere Zeichen der Verblutung einstellen und der Kranke erschöpft zu Grunde geht — oder die eingetretene Schwäche der Herzthätigkeit setzt schließlich doch noch dem Bluten ein Ziel und der auf das höchste erschöpfte Kranke erholt sich nur sehr langsam und allmählich von dem enormen Blutverlust, um über lang oder kurz durch eine frische Blutung von neuem in Lebensgefahr zu geraten. Bluter zeichnen sich häufig durch auffallend zarten Teint, blasse Gesichtsfarbe, blonde Haare, lebhafte Augen und leidenden Gesichtsausdruck aus; doch findet sich oft genug auch das Gegenteil bei ihnen vor. Das Wesen dieser rätselhaften Krankheit ist noch vollständig dunkel; nur so viel steht fest, daß es sich bei derartigen Kranken (den sog. Blutern) nicht nur um eine leichte Zerreißlichkeit der feinsten Blutgefäße, sondern auch um eine krankhafte Beschaffenheit des Blutes handelt, durch welche die normale Gerinnbarkeit desselben (welche für die Blutstillung von größter Wichtigkeit ist, s. S. 597) beträchtlich verringert wird. Die Bluterkrankheit scheint fast immer erblich zu sein, dergestalt, daß in einer Familie (sog. Bluterfamilie) nur ein Teil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, Bluter sind, die übrigen dagegen von der Krankheit verschont bleiben, aber ihrerseits wiederum leicht Kinder zeugen, welche der Hämophilie verfallen. Dabei hat sich die merkwürdige Thatsache herausgestellt, daß männliche Bluter, mit Nichtbluterinnen verheiratet, in der Regel keine Bluter erzeugen, daß dagegen die Töchter eines Bluters, obwohl sie gewöhnlich nicht selbst bluten, sehr gewöhnlich wieder blutende Söhne zur Welt bringen, so daß also die Krankheit beim Enkel wieder zum Vorschein kommt. Der Verlauf der Bluterkrankheit ist verschieden; viele Bluter erliegen ihrer Krankheit schon im Kindesalter, nur ein geringer Teil erreicht das reifere Alter, doch sind auch Fälle bekannt, in welchen die Kranken sehr hoch betagt wurden. Hinsichtlich der Verhütung der Hämophilie wäre es von der größten Wichtigkeit, die Verheiratung von Blutern, namentlich aber der Frauen aus Bluterfamilien, welche vorzugsweise die Krankheit durch Vererbung übertragen, so viel als möglich zu verhindern. Die Lebensweise der Bluter muß von frühester Kindheit an sorgfältig geregelt werden; die Diät sei kräftig, aber leicht verdaulich, erregende und erhitzende Getränke (Kaffee, Thee, Alkohol) sowie heftige Gemütsbewegungen und körperliche Ueberanstrengungen

(namentlich bei heißer, schwüler Witterung) sind ängstlich zu vermeiden. Vor allen Dingen gilt es aber mit größter Vorsicht Verletzungen jedweder Art von dem kindlichen Bluter fern zu halten und denselben später einem Berufe zuzuführen, der hierin die geringste Gefahr bietet. Die kindlichen Spiele sind angemessen zu überwachen, der Turnunterricht ganz zu verbieten oder nur auf leichte Freiübungen zu beschränken. Alle operativen Eingriffe, auch die anscheinend geringfügigsten (Blutentziehungen, Zahnextraktionen, Beschneidung der Juden u. a.) müssen bei Bluten ganz unterbleiben. Bei jeder eintretenden Blutung muß selbstverständlich sofort der Arzt gerufen werden.

6. Die **Zuckerharnruhr**, Zuckerruhr oder Zuckerkrankheit (Diabetes, Melituric) ist eine meist chronisch verlaufende Krankheit, bei welcher mehr oder minder große (mitunter bis zu 1 Kilogramm und darüber täglich betragende) Mengen von Zucker (Traubenzucker, s. S. 38) mit dem Harn ausgeschieden werden und gewöhnlich auch die Menge des Harns beträchtlich (bis zu 8 oder 10 Liter und darüber) vermehrt ist; dabei zeigt der Harn dem Zuckergehalt entsprechend ein hohes specifisches Gewicht (von 1,025 bis 1,050 und darüber, während dasselbe im normalen Zustand zwischen 1,015 bis 1,025 schwankt). Die eigentlichen Ursachen dieser noch rätselhaften Krankheit sind vollkommen dunkel; nur soviel scheint erwiesen zu sein, daß derselben regelwidrige Vorgänge innerhalb der Leber zu Grunde liegen, insofern der aus den Nahrungsmitteln entstammende und durch die Chylusgefäße der Pfortader zugeführte Zucker nicht, wie dies im gesunden Organismus geschieht, innerhalb der Leber in sog. Glykogen (s. S. 38) umgewandelt wird, sondern als solcher unverändert in das Blut übergeht, sich in demselben in größeren, dem Organismus schädlichen Mengen anhäuft und schließlich durch die Nieren ausgeschieden wird. Höchst auffallend ist die Abhängigkeit dieser abnormen Zuckerausscheidung vom centralen Nervensystem, die sich leicht experimentell nachweisen läßt; so kann man beim Kaninchen künstlich durch einen Nadelstich in eine bestimmte Stelle am Boden der vierten Hirnhöhle (sog. Zuckerstich) vorübergehende Zuckerharnruhr erzeugen. Die Zuckerkrankheit kommt in jedem Lebensalter vor, am häufigsten aber in den mittleren Lebensjahren, und zwar häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht, verhältnismäßig häufig bei Fettleibigkeit; in manchen Fällen ist eine erbliche Anlage vorhanden. Daß auch nach Kopfverletzungen, nach plötzlich auftretenden (Schreck, Angst, Zorn) oder anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen) chronische Zuckerausscheidung im Harn entstehen kann, ist wiederholt beobachtet worden. Werden dem Kranken alle zuckerhaltigen oder zuckerbildenden (mehligen und schleimigen) Nahrungsmittel entzogen, so hört er gewöhnlich bald auf, Zucker mit dem Harn zu verlieren. Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen ist zu betonen, daß die Zuckerharnruhr nur durch die chemische Untersuchung des Harns (Nachweis von Zucker durch verschiedene chemische Untersuchungsmethoden, die sog. Zuckerproben) zu erkennen ist. Gewöhnlich entwickelt sich die Krankheit nur sehr allmählich und schleichend; die Kranken entleeren in der Regel bedeutende, das gewöhnliche Maß oft unglaublich übersteigende Mengen von Harn, klagen über heftigen Durst und eine ungewöhnliche Steigerung des Appetits, selbst Heißhunger, werden aber trotz reichlichen Essens und Trinkens immer blässer, kraftloser und magerer. Daneben leiden die Diabetiker an auffallender Trockenheit und Jucken der Haut, an häufigen Furunkeln, Zellgewebsentzündungen, an Auflockerung und Schwellung des Zahnfleisches; häufig ist auch die Sehkraft durch Trübung der Linse beeinträchtigt und der Geschlechtstrieb vollständig erloschen. Aber nur durch die chemische Prüfung des Harns ist die Zuckerruhr, wie nochmals ausdrücklich hervorgehoben sei, mit Sicherheit zu erkennen. Ein der Zuckerruhr sehr ähnliches Leiden ist die einfache Harnruhr oder Polyurie, bei welcher gleichfalls die Harnmenge enorm gesteigert ist, ohne daß jedoch der Harn Zucker enthält.

Hinsichtlich der Behandlung der Zuckerharnruhr ist eine strenge Regelung der Diät von der allergrößten Bedeutung, indem die Erfahrung gezeigt hat, daß die Krankheit oft lange Zeit hindurch in Schranken gehalten werden kann, wenn man den Kranken zuckerhaltige oder zuckerbildende Nahrungsmittel vorenthält und sie mit einer vorwiegend animalischen Kost ernährt. Erlaubt sind den Kranken Fleischsorten jeder Art und in jedweder Zubereitung, weiche Eier, Austern, Krebse, Caviar,

Butter, Speck und Oel, saure Milch, Sahne, Quark und magere Käse, etwas geröstetes Brot oder Kleberbrot, von den Vegetabilien die verschiedenen Salate, Spinat, Spargel, die mancherlei Kohlarten, Schwarzwurzeln, Brunnenkresse, Radieschen, allenfalls auch gelbe Rüben und Trüffeln, von den Obstarten die sauren Früchte (saure Kirschen), Erdbeeren, Johannisbeeren, allenfalls auch Mandeln und Nüsse — von den Getränken sind Wasser, Selter- und Sodawasser sowie andere Säuerlinge, Kaffee, Thee und Kakao (doch ohne Zusatz von Zucker) und alle ungesüßten Spirituosen (Cognac, Rum, Sherry, Bordeaux- und Burgunder- sowie Rhein- und Moselweine) gestattet. Dagegen sind womöglich ganz zu vermeiden: Zucker, Honig, Mehl und alle stark mehlhaltigen Stoffe (Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Reis, Gries, Sago, Mais und die mancherlei Mehlspeisen und Kuchen), alle süßen Früchte und Kompotte, von den Wurzelgemüsen Möhren, gelbe und weiße Rüben, Schoten; von den Getränken Milch, Molken, Schokolade, Bier, Champagner und alle süßen Weine und Liqueure. Als Ersatz für den Zucker darf den Speisen und Getränken der Diabetiker Saccharin zugesetzt werden. Außer der möglichst strengen und konsequenten Befolgung dieser Diät ist eine gehörige Hautpflege durch warme Bäder, bei kräftigeren Kranken durch tägliche kalte Abwaschungen und Abreibungen von großem Nutzen; vor Erkältungen müssen sich Diabetiker sorgsam in acht nehmen und deshalb Sommer und Winter Flanelljäckchen auf bloßem Leibe tragen. Daneben ist für möglichst ausgedehnten Aufenthalt im Freien, ausgiebige Lüftung der Wohnräume und tägliche Körperbewegung zu sorgen. Von den empfohlenen specifischen Mitteln haben sich nur längere Trinkkuren in Karlsbad, Neuenahr und Vichy bewährt.

7. **Fettsucht und Fettleibigkeit** (Korpulenz). Um die Fünfzig herum, oder wohl schon einige Jahre früher, nimmt bei den meisten Menschen, zumal wenn sie ein ruhiges, behagliches Leben führen, das Fett (besonders unter der Haut) allmählich mehr und mehr zu und sie werden wohlbeleibt, bekommen Embonpoint. Diese dem zweiten Mannes-(Frauen-)Alter zukommende und mit Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit einhergehende Wohlbeleibtheit ist, wenn sie nicht in sehr kurzer Zeit, sondern allmählich zustande kommt und wenn sie den Körper nicht unförmlich dick macht, eine ganz naturgemäße und ohne alle Gefahr. Ganz anders verhält es sich mit der die Wohlbeleibtheit überschreitenden Fettleibigkeit, die aber wohl von derjenigen Korpulenz zu unterscheiden ist, welche sehr fleischigen (muskulösen) Personen zukommt. Hinsichtlich der Grenzen der Korpulenz läßt sich als allgemeiner Anhalt anführen, daß bei erwachsenen mittelgroßen Männern jedes Körpergewicht über 90 Kilogramm, bei Frauen über 75 Kilogramm als abnorm anzusehen ist; manche Fettleibige erreichen ein Gewicht von 150 Kilogramm und darüber. Zu den Hauptursachen der Fettsucht gehören die andauernde übermäßige Zufuhr von Nahrungsstoffen, insbesondere sehr zuckerreicher, fetter und stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel sowie alkoholischer Getränke, der Mangel an körperlicher Bewegung, langes Schlafen, überhaupt ein ruhiges und beschauliches Leben; mitunter besteht auch eine erbliche Anlage zu Fettleibigkeit (infolge einer verminderten Energie der Oxydationsvorgänge innerhalb des Körpers). Die Fettsucht stellt sich entweder schon in jüngeren Jahren oder ziemlich rasch ein, und sie schafft dem Körper nicht nur eine unschöne Form von Dickheit, sondern auch Beschwerden und sogar Lebensgefahr (Schlagfluß). Zu den gewöhnlichsten Beschwerden der Fettsüchtigen gehören vermehrte Schweißbildung, Kurzatmigkeit und Atemnot, Herzklopfen, Neigung zu Schwindel und mancherlei Verdauungsbeschwerden, zu denen sich in den höheren Graden eine auffallende Muskel- und Hirnschwäche gesellen, welche den Fettsüchtigen schließlich zu jeder körperlichen und geistigen Anstrengung unfähig und zu einem unbeholfenen und bemitleidenswerten Kranken machen. Und darum muß der Fettleibige, wenn er schön und gesund bleiben und lange leben will, nicht nur sein überflüssiges Fett wegschaffen, sondern auch nach dessen Wegschaffung den Ansatz von neuen ungehörigen Fettmassen verhindern. Aber, und das nehme sich der Fette wohl zu Herzen, dieses Wegschaffen des Fettes darf ja nicht übereilt geschehen, in kurzer Zeit erzwungen werden, weil sonst der Gesundheit und dem Leben nachteilige Ereignisse (sogar Schlagfluß) eintreten können; es muß behutsam und allmählich geschehen. Ebenso dürfen auch in der Nahrung die Fette und die indirekt zur Fettbildung beitragenden Kohlenhydrate (Stärke

und Zucker, s. S. 333) durchaus nicht vollständig fehlen, weil sie eine sehr wichtige Rolle in der Ernährung spielen. Gegen diese angeführten beiden Vorsichtsmaßregeln verstoßen nun sehr häufig die den verschiedenen Entfettungskuren Huldigenden und ziehen sich dadurch Beschwerden mancher, ja sogar gefährlicher Art zu, abgesehen davon, daß sie infolge des raschen Fettverlustes gewöhnlich garstig zusammenrunzeln und leicht kraftlos und elend werden.

Eine passende Nahrung für den Fettleibigen ist diejenige, welche arm an stickstofflosen Nahrungsstoffen oder Fetten und Kohlenhydraten, dagegen reich an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen oder Eiweißsubstanzen ist. Zu den letzteren Stoffen gehören bekanntlich: das Weiße des Eies, Käse, Fleisch, Kleber (in den Getreidesamen) und Legumin (Pflanzenkäsestoff in den Hülsenfrüchten). Zu den fetten Stoffen zählen: das Fleischfett (Schmalz und Talg), die Butter, der Eidotter, das Knochenmark, Fisch- und Leberthran, die fetten Oele. Die wichtigsten Kohlenhydrate, welche wir mit unserer Nahrung genießen und welche indirekt zur Fettbildung beitragen, indem sie in hervorragendem Maße die Abspaltung von Fett aus dem genossenen Eiweiß und damit den Fettansatz begünstigen (s. S. 333), sind: alle Zuckerarten und das Stärkemehl (in den Kartoffeln, Getreidesamen, Hülsenfrüchten, Sago u. s. w.). Auch der Leim (Gallerte, s. S. 332) und der Spiritus (Alkohol) in den geistigen Getränken tragen indirekt zur Fettbildung bei. Hiernach würde also der Fettleibige sich vorzugsweise des reichlichen Genusses von allen fetten Speisen, von Butter, Zucker (zuckerreichen Speisen und Getränken, auch zuckerreichen Wurzelgemüsen, Mehlspeisen, Gebäck, Kartoffeln und starken spirituösen Getränken zu enthalten haben; nicht aber braucht er diese Nahrungsstoffe und Genußmittel ganz und gar zu meiden. Die wichtigsten Methoden der diätetischen Behandlung der Fettsucht (Entfettungskuren) sind folgende:

Die **Bantingkur**, welche dem Engländer Banting von seinem Arzte Harvey vorgeschrieben und von ihm in einer sehr verbreiteten Broschüre veröffentlicht wurde, setzt sich aus folgenden Nahrungsmitteln zusammen: Frühstück 120 bis 150 Gramm mageres Fleisch, eine Tasse Thee ohne Milch und Zucker, etwas Zwieback oder geröstetes Brot ohne Butter; — mittags 150 bis 180 Gramm magerer Fisch oder mageres Fleisch (nicht Aal, Lachs, Schwein, Gans), etwas Gemüse (nicht Kartoffeln), 30 Gramm geröstetes Brot, ein wenig Kompott, 2 Glas Rotwein; — nachmittags 60 bis 90 Gramm Obst, 1 bis 2 große Zwiebacke, 1 Tasse Thee ohne Milch und Zucker: — abends 90 bis 120 Gramm Fleisch oder Fisch (wie mittags), 1 bis 2 Glas Rotwein; als Schlaftrunk nötigenfalls 1 Glas Grog (ohne Zucker). Bei der Bantingdiät wird also namentlich der Genuß von Brot, Butter und Fetten, Milch, Zucker, Bier und Kartoffeln soviel als nur möglich eingeschränkt oder gänzlich vermieden. Die Bantingkur erweist sich in vielen Fällen wirksam, kann aber nicht lange fortgesetzt werden, weil sie bei übertriebener Anwendung leicht Verdauungsstörungen, Herzklopfen, Schwindel, Schlaflosigkeit und andere nervöse Beschwerden, ja selbst gefährliche Zufälle erzeugt.

Die **Ebsteinsche Entfettungskur** unterscheidet sich von der Bantingkur hauptsächlich dadurch, daß sie eine relativ reichliche Einfuhr von Fetten gestattet. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück eine große Tasse schwarzen Thee ohne Zucker und Milch, 50 Gramm Weiß- oder geröstetes Schwarzbrot, reichlich mit Butter bestrichen; — mittags Suppe (häufig mit Knochenmark), 120 bis 180 Gramm Fleisch (gebraten oder gekocht, namentlich fette Fleischsorten mit fetten Saucen), Gemüse in mäßiger Menge (Leguminosen, Kohlarten, Spargel; dagegen Rüben wegen ihres Zuckergehaltes fast, Kartoffeln ganz ausgeschlossen); Salat oder etwas Backobst ohne Zucker oder etwas frisches Obst; als Getränk 2 bis 3 Gläser leichten Weißweins und bald nach der Mahlzeit eine große Tasse schwarzen Thee ohne Milch und und ohne Zucker; — abends eine große Tasse schwarzen Thee ohne Zucker und Milch, ein Ei oder etwas fetten Braten oder auch beides, oder etwas Schinken, Cervelatwurst, geräucherten oder frischen Fisch, etwa 30 Gramm Weißbrot mit viel Butter; gelegentlich etwas Käse und frisches Obst.

Die **Oertelsche Entfettungskur** (von Professor Oertel in München ersonnen, später von Schweninger angewandt und deshalb irrtümlich auch als Schweninger-

kur bezeichnet) stimmt mit den beiden vorigen darin überein, daß die Menge der Nahrungsmittel auf das niedrigste Maß zu beschränken ist; während aber Ebstein relativ viel Fett, dagegen möglichst wenig Kohlenhydrate verordnet, schreibt Oertel gerade umgekehrt möglichst wenig Fett und relativ mehr Kohlenhydrate vor. Das Hauptgewicht legt aber Oertel auf eine Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr (weshalb er Getränke und Suppen möglichst verbietet, jedenfalls Getränke erst 1 bis $1^1/_2$ Stunden nach der Mahlzeit gestattet) sowie auf die Vermehrung der Wasserausscheidung aus dem Körper durch Haut und Lungen, was durch tägliches mehrstündiges Bergsteigen, Dampfbäder, irisch-römische Bäder, angestrengte Muskelthätigkeit u. dergl. zu erstreben ist. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück 1 Tasse Kaffee oder Thee mit etwas Milch und 75 Gramm Weißbrot; — mittags 200 Gramm gesottenes oder gebratenes Rindfleisch, Kalbfleisch, Wildbret oder nicht zu fettes Geflügel, Salat oder leichtes Gemüse nach Belieben, 25 Gramm Brot oder zeitweise Mehlspeisen (höchstens bis zu 100 Gramm); als Dessert 100 Gramm frisches Obst; keine Suppen. Getränk wird mittags am besten vermieden; — nachmittags dieselbe Quantität Kaffee oder Thee wie zum Frühstück; — abends 1 bis 2 weiche Eier, 150 Gramm Fleisch, 25 Gramm Brot, allenfalls ein wenig Käse, Salat und Obst, als Getränk $^1/_8$ bis $^1/_4$ Liter Wein und vielleicht $^1/_8$ Liter Wasser dazu.

Will ein Fettleibiger nun einen reellen Nutzen von den angeführten Entfettungskuren haben, so muß er eine solche nicht bloß manchmal (jährlich einmal) und dann leidenschaftlich auf nur kurze Zeit vornehmen, sondern diese Kur zur bleibenden Lebensweise machen und sich deshalb nicht allen Genuß an den fetten und fettmachenden Speisen und Getränken versagen; er muß sie nur recht mäßig genießen. Und da ferner große körperliche Ruhe (besonders neben geistiger und gemütlicher Ruhe) das Fettwerden ganz außerordentlich unterstützt (wie das Mästen der Thiere beweist), so muß sich der Fettleibige hinreichende Bewegung machen, nicht bloß ein Viertelstündchen spazieren schleichen, sondern weitere Fußtouren machen und Berge steigen, turnen, radfahren, schlittschuhlaufen, schwimmen, kegeln, Billard spielen, Holz sägen, im Garten arbeiten u. s. w. Hauptsache hierbei ist, häufig langsam und tief ein- und auszuatmen, weil durch Anregung des Atmungsprozesses und des Blutlaufes ebenso die unnütze Anhäufung von Fett (unter der Haut und in oder an inneren Organen) erschwert, wie auch das überschüssige Fett allmählich durch Verbrennung (mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffs zu Kohlensäure und Wasser) aus dem Körper weggeschafft wird. Der Schlaf darf gerade nur zur Stärkung hinreichen und nicht über 6—7 Stunden dauern, vorausgesetzt nämlich, daß das Gehirn durch geistige Arbeit nicht zu sehr angestrengt wird. Das Nachmittagsschläfchen fällt am besten ganz weg.

Gegen seinen Hauptfeind, den Schlagfluß (s. S. 743), kann sich der Fettleibige dadurch schützen, daß er alles vermeidet, was den Abfluß des Blutes vom Kopfe erschwert und was den Zufluß des Blutes zum Gehirn verstärkt. Ausführlich ist hierüber schon oben S. 745 gesprochen worden.

8. **Wassersucht** (Hydrops) ist niemals eine für sich bestehende Krankheit, sondern stets nur eine Krankheits-Erscheinung, die von den verschiedenartigsten, ebenso gefährlichen wie ungefährlichen Krankheiten ganz verschiedener Organe, wie des Herzens, der Lungen, der Nieren, der Leber, des Blutes u. s. w. abhängen kann. Deshalb darf man auch nicht sagen: „jener Patient leidet an der Wassersucht", sondern er ist „wassersüchtig infolge dieser oder jener Krankheit". Unter Wassersucht verstehen aber die Aerzte die krankhafte Ansammlung einer wässerigen Flüssigkeit ebensowohl in dem Gewebe der Organe (Oedem), wie in den Höhlen unseres Körpers (freie Wassersucht). Es stammt diese wasserhelle, wässerige Flüssigkeit, die übrigens manchmal in ganz enormer Menge (bis zu 25 Kilogramm) vorhanden sein und den ganzen Körper anschwellen kann, stets aus dem Blute und zwar aus den feineren Blutgefäßchen, tritt bald schnell, bald langsam aus diesen aus und besteht allerdings zum größten Teile aus Wasser, enthält aber in Auflösung stets auch noch einige Anteile von anderen Bestandteilen des Blutes (wie Salze, Eiweiß, Fett 2c.). Sie bleibt entweder für immer unverändert, zumal wenn die Ursache der Wassersucht ein unheilbares Leiden eines der edleren Organe ist, oder sie wird ganz oder teilweise wieder aufgesaugt und in

das Blut zurückgeschafft. Daß eine bedeutende Wasseransammlung im Körper an Stellen, wo sie nicht hingehört, Beschwerden und Störungen veranlassen muß, ist selbstverständlich. Die meisten Wassersuchten geben sich durch eine schon äußerlich am Körper wahrnehmbare Aufschwellung zu erkennen, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und bisweilen, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein deutliches Schwappen (Fluktuation) fühlen läßt. Da wo in der Nähe des Wassers bewegliche angeheftete Organe befindlich sind, werden diese durch das Wasser von ihrer Stelle verschoben, während unverschiebbare weiche Teile vom Wasser zusammengedrückt werden. So entstehen denn durch die Spannung, den Druck und die Verschiebungen, welche das Wasser veranlaßt, die mannigfachsten Störungen in der Ernährung, Empfindung und Thätigkeit verschiedener Organe. Die Behandlung der Wassersucht muß sich nach der betreffenden Grundursache richten und erfordert hiernach die Anwendung harntreibender, abführender oder schweißtreibender Mittel, bei hochgradiger Wasseransammlung wohl auch die künstliche Entleerung des Wassers.

XV. Krankheiten der Bewegungsorgane.

Die **Bewegungsorgane**, deren unversehrte Beschaffenheit für das Bestehen und Erhalten der Gesundheit ganz unerläßlich ist, insofern nur bei einer regelmäßigen Bewegung und Thätigkeit des Körpers der Stoffwechsel in normaler Weise von statten geht, setzen sich aus Knochen und den dazu gehörigen Bändern, Knorpeln und Gelenken, aus Muskeln, Blutgefäßen und Nerven, sowie der äußeren Haut zusammen. Von den Erkrankungen dieser Gewebe sind die Krankheiten der Knochen und Gelenke die wichtigsten, weil durch sie die Verrichtung des betreffenden Gliedes gewöhnlich gänzlich aufgehoben oder wenigstens erheblich vermindert wird, weil sie sich ferner in der Regel durch einen oft langwierigen Verlauf auszeichnen und bei Vernachlässigung leicht dauernde Schäden und Gebrechen zurücklassen.

a) Die Krankheiten der Knochen.

Das Knochengewebe (s. S. 91) erkrankt seines langsamer vor sich gehenden Stoffwechsels (Ernährungsprozesses) wegen auch weit langsamer als andere Gewebe, und der Beginn einer Knochenkrankheit, die meistens durch ein tief eingewurzeltes Allgemeinleiden des Körpers (Tuberkulose, Syphilis u. a.) entsteht, entzieht sich oft längere Zeit der Beobachtung, zumal die ersten Symptome dieser Krankheiten oft genug dunkel und zweifelhaft sind. Das Alter übt großen Einfluß auf die Erkrankung des Knochensystems aus. Während des Kindesalters, wo die Knochen infolge der intensiven Wachstumsvorgänge blutreicher, saftreicher und namentlich in ihren knorpeligen Gelenkenden weicher und weniger widerstandsfähig als in den späteren Lebensaltern sind, kommen Entzündungen des Knochengewebes verhältnismäßig häufig vor. Im ersten Jahre erkranken, und zwar an Erweichung, am häufigsten die Kopfknochen (am Hinterkopfe); vom zweiten bis sechsten Jahre findet sich sehr gern (meistens infolge des Auffütterns mit Mehlbrei und anderen stärkemehlhaltigen Stoffen, s. S. 486) die rhachitische

Erweichung der Beine und Wirbelsäule (die sog. Englische Krankheit) ein; hierauf entsteht die Geneigtheit zu sog. skrofulösen (tuberkulösen) Entzündungen und (knochenfraßigen) Zerstörungen, besonders an den Hand- und Fußgelenken, sowie an den Wirbeln; im Jünglings- und Mannesalter leiden die Knochen nicht selten an syphilitischen und gichtischen Beschwerden, während im vorgerückten Alter, wo im Knochengewebe die Menge der erdigen Substanz über die knorpelige immer überwiegender wird (s. S. 93), eine große Brüchigkeit auftritt. Uebrigens können die Knochen, vorzugsweise aber die der Gliedmaßen, in allen Lebensaltern durch äußere Schädlichkeiten verletzt und gebrochen werden (s. S. 604). Knochenkrankheiten haben meist einen sehr langsamen Verlauf und verlangen neben großer Geduld und Ausdauer hauptsächlich Ruhe und Wärme des kranken Teils, sowie richtige Nahrung und gute Luft.

1. Die **Knochenhautentzündung** (Periostitis), die Entzündung der den Knochen umgebenden und ernährenden, sehr gefäß- und nervenreichen Bein- oder Knochenhaut (s. S. 92), tritt bei sonst gesunden Personen nur nach Quetschungen und Verletzungen der Knochen auf und kommt namentlich an solchen Knochen vor, die oberflächlich gelegen und dadurch am ehesten der Einwirkung von Schlägen, Stößen und ähnlichen mechanischen Insulten ausgesetzt sind (Schienbein, Vorderarmknochen, Rippen u. a.). Diese Form der Knochenhautentzündung geht gewöhnlich bei zweckmäßigem Verhalten (Ruhe und Horizontallagerung des erkrankten Gliedes, kalten Umschlägen) binnen kurzer Zeit in Genesung über. Anders in jenen Fällen, wo die Knochenhautentzündung nur das Symptom eines tieferen Allgemeinleidens, namentlich der Skrofulose, der Tuberkulose, der Englischen Krankheit und der Syphilis ist und einen langwierigen, oft über Jahre ausgedehnten Verlauf nimmt. Die hauptsächlichsten Kennzeichen der Beinhautentzündung sind Auftreibung des erkrankten Knochens und schließlich Schwellung des ganzen Gliedes, heftige, bei Druck sich steigernde Schmerzen, Fieber und Schlaflosigkeit, bis sich allmählich, manchmal erst nach Wochen und Monaten, die Haut rötet, emporwölbt und dem betastenden Finger durch das Gefühl des Schwappens das Vorhandensein von Eiter verrät. Entweder kann sich der entstandene Eiter wieder zerteilen und es bleibt nur eine chronische Verdickung des Knochens zurück, oder er entleert sich nach außen, unter Bildung eines Fistelgeschwürs (s. S. 601), oder es kann auch, wenn der Eiter nicht rechtzeitig nach außen durchbricht oder künstlich entleert wird, eine ausgedehntere Ablösung der Beinhaut vom Knochen und damit ein gänzliches oder teilweises Absterben des Knochens (Knochenbrand, Nekrose des Knochens) erfolgen. In dem letzteren Falle wird gewöhnlich nach längerer oder kürzerer Zeit durch die andauernde Eiterung das abgestorbene Knochenstück (welches man einen Sequester nennt) zerkleinert und schließlich durch die bestehenden Fistelgänge nach außen geschafft. Darüber können freilich Jahre, selbst Jahrzehnte vergehen, und oft kann es rätlich werden, diesen natürlichen Heilungsvorgang durch die operative Entfernung des abgestorbenen Knochens (sog. Sequestrotomie) zu beschleunigen. Die Behandlung der Knochenhautentzündung besteht neben vollkommener Ruhe und Schonung des erkrankten Gliedes anfangs in Anwendung der Kälte (kalte Umschläge, Eisbeutel), später bei beginnender Eiterung in feuchtwarmen Umschlägen; heftige Schmerzen werden am schnellsten durch einen Einschnitt in die entzündete Beinhaut gelindert. Beruht die Knochenhautentzündung auf einem tieferen Allgemeinleiden, so muß die Behandlung selbstverständlich vor allen Dingen gegen dieses gerichtet sein.

2 Die **Knochenentzündung** (Ostitis), die akute oder chronische Entzündung des Knochengewebes, schließt sich meist an die Knochenhaut- oder Knochenmarkentzündung an; ihre Symptome und ihre Behandlung gleichen im allgemeinen denjenigen der Knochenhautentzündung (s. oben).

3. Der **Knochenfraß** oder die **Beinfäule** (Karies) ist eine chronische, mit Eiterung und Jauchung einhergehende Verschwärung der Knochen, welche eine

ganz allmähliche und schleichende Zerstörung der letzteren zur Folge hat, indem das Knochengewebe entweder Schicht für Schicht von seiner Oberfläche aus in feinste sand- oder griesartige Partikelchen verwandelt oder durch wuchernde schwammähnliche Fleischwärzchen (Granulationen, s. S. 600), die vom entzündeten Knochenmark oder den Blutgefäßen der Knochenrinde ausgehen, aufgesaugt und zerstört wird. Man findet in den verschwärenden Knochen gewöhnlich verkäste Tuberkel und Tuberkelbacillen (siehe S. 667), so daß man die Krankheit auch geradezu als Knochentuberkulose bezeichnen kann. Man unterscheidet einen feuchten Knochenfraß, mit welchem reichliche Eiter- oder Jauchebildung verbunden ist, und einen trockenen Knochenfraß, bei welchem der Knochen zwar Schicht für Schicht zerfällt, aber sofort nach dem Zerfallen aufgesaugt wird, so daß gar keine Jauche zum Vorschein kommt. Die kurzen Knochen der Hand- und Fußwurzel, die Wirbelkörper der Wirbelsäule, sowie die dicken schwammigen Gelenkenden der Röhrenknochen (Ellenbogen- und Kniegelenk) werden vorzugsweise gern der Sitz kariöser Zerstörung. Ihren Ausgang nimmt die Krankheit gewöhnlich von vernachlässigten Entzündungen und Vereiterungen der Weichteile, namentlich der Gelenkteile, welche allmählich auf den Knochen übergreifen, insbesondere wenn die Säfte des Kranken durch ein tieferes Allgemeinleiden (Skrofulose, Tuberkulose, Syphilis) bereits erheblich verschlechtert sind. Man erkennt den Knochenfraß an der mehr oder minder erheblichen Anschwellung und Auftreibung des erkrankten Gliedes, an der Steifigkeit und (bei Bewegungsversuchen) Schmerzhaftigkeit des benachbarten Gelenkes, sowie an dem Vorhandensein von Fistelgängen, welche eine dünneiterige, mißfarbige und übelriechende, bisweilen mit sandartigen Knochenpartikelchen untermischte Flüssigkeit absondern; geht der Arzt mit einer metallenen Sonde in einen dieser Fistelgänge ein, so stößt er auf rauhen, morschen und brüchigen Knochen, der von der Beinhaut entblößt ist. Immer ist der Verlauf der Krankheit ein außerordentlich langwieriger. Hinsichtlich der Behandlung kommt es, abgesehen von der nötigen örtlichen Pflege (durch antiseptische Verbände) und etwa erforderlichen chirurgischen Eingriffen, vor allen Dingen darauf an, die gesamte Konstitution des Kranken durch gute Nahrung, den unbeschränkten Genuß frischer und guter Luft und häufige warme Bäder (Salzbäder) gehörig zu kräftigen. Hierzu dienen alle diejenigen diätetischen Mittel, die bei der Behandlung der Skrofulose (s. S. 791) ausführlich besprochen sind.

4. Die **Entzündung des Knochenmarks** (Osteomyelitis) ist eine gewöhnlich sehr schnell und bösartig verlaufende Entzündung, welche namentlich den Ober- und Unterschenkel befällt und meist hohes Fieber und typhusähnliche nervöse Symptome zur Folge hat, weshalb sie wohl auch als Knochentyphus bezeichnet wird. Sie entsteht entweder durch starke Verletzungen und Erschütterungen des Knochens oder im Anschluß an schwere Erkältungen, führt gewöhnlich unter heftigem Fieber, qualvollen Schmerzen und ausgedehnter Eiterung zum Knochenbrand (s. S. 799) und macht fast immer die operative Entfernung des abgestorbenen Knochenstücks (Sequesters) erforderlich. Als Krankheitsursache hat man eigenartige Bacillen erkannt.

5. Die **Knochenerweichung** (Osteomalacie) ist eine höchst merkwürdige, glücklicherweise seltene Krankheit, bei welcher nach und nach unter reißenden Schmerzen die Knochen abnorm weich und biegsam werden, vielfache Verkrümmungen und Verbildungen des Rumpfes und der Glieder eintreten und schließlich eine beträchtliche Verkürzung der Körperlänge erfolgt, wodurch die Kranken ein zwerghaftes Aussehen annehmen. Die Krankheit befällt nur Erwachsene, insbesondere Frauen während der Schwangerschaft und des Wochenbetts und ist hinsichtlich ihrer Ursachen noch ganz rätselhaft; ebenso wenig ist bis jetzt ein sicheres Heilmittel bekannt.

6. Die **Englische Krankheit** oder **Rhachitis** (Knochenweichheit oder Zwiewuchs) ist eine dem frühen Kindesalter (vom zweiten bis etwa sechsten Lebensjahr) eigentümliche Erkrankung, welche auf einer krankhaften Störung des normalen Knochenwachstums beruht, indem infolge von mangelhafter Ablagerung von Kalksalzen in den Knochen diese weich bleiben (also nicht weich werden, wie bei der Knochenerweichung, s. oben), so daß sie sich leicht verbiegen und verkrümmen namentlich die Knochen der Beine und Wirbelsäule, weil diese am meisten dem Druck des schweren Körpers ausgesetzt sind. Die charakteristischen Symptome der Englischen

Krankheit zeigen sich in der Regel erst nach dem Entwöhnen der Kinder durch Bleich- und Schlaffwerden der Haut, Welkfein der Muskeln, Trägheit im Laufen und Verlernen desselben, anhaltende Verdauungsstörungen (Durchfall mit dünnen grünlichen Stuhlentleerungen) und mürrisches Wesen; doch lassen sich die ersten Spuren der Krankheit oft viel früher, schon in den ersten sechs Monaten des Lebens, an den Schädelknochen und an den Rippen nachweisen. Hierzu gesellen sich sodann Anschwellungen der Knochen an den Gelenken (besonders an den Knöcheln des Fußes und der Hand, die sog. doppelten Glieder), ferner Verbildungen und Verkrümmungen der Brust (sog. Hühnerbrust), Auftreibungen der Rippenknorpel (sog. Rosenkranz), Verkrümmungen der Wirbelsäule, der Unter- und Oberschenkel (sog. Obeine und Xbeine) und des Beckens, welche leicht die schwersten Folgen für das ganze Leben zurücklassen können. Bei Mädchen können die rhachitischen Verunstaltungen des Beckens, welche eine Verengerung der für die Geburt so wichtigen Beckenhöhle zur Folge haben, noch nach Jahrzehnten in verhängnisvoller Weise als schweres Geburtshindernis an die überstandene Krankheit erinnern. Am Kopfe zeigt sich in der Regel der Schädelteil groß und mit offener Fontanelle (s. S. 96), der Hinterkopf bisweilen so weich, daß derselbe beim Liegen des Kindes auf dem Rücken eingedrückt werden und durch Druck auf das Gehirn Krämpfe oder Schlafsucht erzeugen kann (sog. weicher Hinterkopf, Schädelschwund oder Kraniotabes). Die Zahnung erfolgt meist spät, langsam und unregelmäßig, auch erkranken die bereits durchgebrochenen Zähne leicht, werden schlecht und mißfarbig, fallen aus und ersetzen sich nur langsam wieder. Das Entstehen der Rhachitis wird durch Erblichkeit, durch andauernde Einwirkung eines naßkalten feuchten Klimas oder ungesunde Wohnungen, ganz besonders aber durch eine ungeeignete Ernährung des Kindes begünstigt; eine kalkarme, sowie Säurebildung veranlassende Kost, allzu dünne Milch, ferner die künstliche Auffütterung mit einer zu viel Mehl oder andere stärkemehlhaltige Stoffe (s. S. 486) enthaltenden Nahrung befördern in hohem Grade den Ausbruch der Krankheit. Der Verlauf der letzteren nimmt in der Regel eine Dauer von 2 bis 3 Jahren in Anspruch; bei sorgfältiger Pflege kann sie in vollständige Genesung übergehen, während bei Vernachlässigung für das ganze Leben die oben geschilderten Verunstaltungen und Gebrechen zurückbleiben können.

Die Behandlung rhachitischer Kinder verlangt vor allen Dingen eine sorgfältige Regelung der Ernährung, ohne welche ein günstiger Ausgang der Krankheit überhaupt nicht zu erwarten ist. Kinder unter einem Jahre dürfen nur Mutter- oder Ammenmilch und nur, wo diese nicht zu beschaffen, eine dem Alter entsprechend verdünnte gute Kuhmilch von richtig gefütterten Kühen erhalten (s. S. 484). Von großem Nutzen ist die Verbindung der Milch mit Kalbfleischbrühe, durch welche jene leichter verdaulich wird und Salze hinzugefügt erhält, welche für die Entwickelung der Knochen von hoher Wichtigkeit sind. Rhachitische Kinder des 2. und 3. Lebensjahres müssen durchaus unverdünnte Milch von untadelhafter Beschaffenheit erhalten; daneben reiche man ihnen zweimal täglich eine gute Suppe von Kalbfleischbrühe oder mit Leguminose (s. S. 375), etwas geschabtes rohes Rindfleisch (nach vorausgegangener gewissenhafter Fleischbeschau, s. S. 360) oder Bratenfleisch, weichgekochte Eier und etwas kleienfreies Weizenbrot. Ganz zu vermeiden sind Schwarzbrot, Zucker und Süßigkeiten aller Art, alle säuerlichen Speisen, ferner Kindermehle, Mehlbreie, Kartoffeln und andere stärkemehlreiche Nahrungsmittel, welche im Darm leicht in saure Gärung geraten und so eine Verschlimmerung des vorhandenen Darmkatarrhs und damit auch der Knochenaffektion zur Folge haben. Ebenso muß jede Ueberfütterung des Kindes auf das allerstrengste vermieden werden; eintretende Verstopfung ist alsbald durch Klystiere zu beseitigen. Zur Förderung der Ernährung ist ferner solchen Kindern der möglichst ausgedehnte Aufenthalt in frischer guter Luft, namentlich Wald- und Gebirgsluft, oder ein längerer Aufenthalt an der Seeküste dringend zu empfehlen; ihr Wohn- und Schlafzimmer muß durchaus trocken, sonnig, möglichst geräumig und jederzeit gut ventiliert sein. Auch auf die Hautpflege muß bei rhachitischen Kindern große Sorgfalt verwendet werden; warme Solbäder (bei einjährigen Kindern von 25—26° R., bei zweijährigen von 24—25° R. Wärme und von 5—10 Minuten Dauer) wirken besonders günstig; bei kräftigeren Kindern sind auch regelmäßige laue Waschungen und Abreibungen des ganzen Körpers

von großem Nutzen. Von Arzneimitteln erweist sich namentlich der Phosphorleberthran nützlich. Da rhachitische Kinder im Schlafe (besonders am Kopf) stark schwitzen, so dürfen sie nicht auf warmen Federbetten, sondern nur auf Roßhaarmatratzen schlafen; unter den Kopf werde ein nicht zu hartes Roßhaarkissen gelegt. Ist der Hinterkopf sehr weich, so muß Druck auf denselben (der leicht Krämpfe hervorruft, s. oben) möglichst ferngehalten werden; das Kind muß deshalb entweder auf der Seite oder mit dem Hinterkopf hohl (auf einem ringförmigen Roßhaarkissen) liegen. Ueberhaupt ist der Lagerung und Haltung des rhachitischen Kindes jederzeit große Sorgfalt zuzuwenden; um Verkrümmungen der Wirbelsäule vorzubeugen, darf es nicht frühzeitig auf dem Arme getragen und nicht zu früh zum Gehen und Stehen angehalten werden; die ersten Gehversuche darf man erst dann gestatten, wenn die Krankheit einen sichtbaren Stillstand gemacht hat. Gegen stärkere Verkrümmungen müssen geeignete orthopädische Unterstützungsapparate in Anwendung gebracht werden.

7. Von den **Rückgratsverkrümmungen** sind die Abweichung der Wirbelsäule nach hinten, die sog. Kyphose oder das Krumm- und Buckligwerden, sowie jene seitliche Abweichung, die sog. Skoliose oder die hohe Schulter, das Schiefwerden, am wichtigsten; die winkelige Krümmung der Wirbelsäule nach vorn (Senkrücken oder Lordose) gesellt sich gewöhnlich als kompensierende Krümmung (siehe S. 100) zur Kyphose sowie zur chronischen Hüftgelenkentzündung.

a) Die **Kyphose** oder der Buckel, das Auswachsen, besteht in einer winkeligen Knickung der Wirbelsäule nach hinten, wodurch der Brustkasten sehr stark nach vorn zusammengedrängt wird, so daß Beklemmung und Brustbeschwerden der verschiedensten Art und infolge des Drucks auf die Baucheingeweide mancherlei Verdauungsstörungen hervorgerufen werden. Verursacht wird die Kyphose fast immer durch eine kariöse (tuberkulöse) Entzündung und Verschwärung (s. oben bei Knochenfraß (S. 799) der Wirbelkörper (sog. Pottsche Krankheit oder Wirbelentzündung), wodurch ein oder mehrere Wirbelkörper schließlich einer völligen Erweichung und Zerstörung anheimfallen, unter der Last der höher gelegenen Rumpfteile und des Kopfes immer mehr zusammensinken und auf diese Weise eine winkelige Einknickung der Wirbelsäule in der Gegend der zerstörten Wirbelknochen veranlassen. Die Krankheit befällt am häufigsten das frühe Kindesalter, zwischen dem 2. und 6. Lebensjahre, und gibt sich im Anfang durch dumpfe Empfindungen im Rückgrat und durch auffallend rasch eintretende Ermüdung zu erkennen; solche Kinder gehen bedächtig und langsam, ruhen viel aus, stützen sich gern mit den Händen auf und vermeiden ängstlich jede Krümmung der Wirbelsäule; heißt man sie einen Gegenstand vom Fußboden aufheben, so bücken sie sich nicht wie gesunde Kinder, sondern hocken oder kauern nieder und suchen so den Gegenstand mit den Händen zu erreichen; bei sorgfältiger Untersuchung findet man dann gewöhnlich in der Gegend der Lenden- oder Brustwirbelsäule eine mehr oder minder auffallende Vorbuchtung. Nur durch frühzeitiges und ununterbrochenes (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken oder Tragen eines zweckmäßig konstruierten Stützapparates kann die weitere Ausbildung des Buckels verhütet werden; ist erst einmal durch Zerstörung eines oder mehrerer Wirbelkörper die Wirbelsäule spitzwinkelig zusammengesunken, so läßt sich dagegen nichts mehr thun. Die Ernährung sei ganz die gleiche wie bei der Skrofulose (s. S. 791).

b) Die **Skoliose**, die hohe oder schiefe Schulter, die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule (s. Abbildung S. 515), kommt in den meisten Fällen auf die folgende Weise zustande. Infolge der Muskelschwäche, sowie infolge mehrstündigen, der kindlichen Natur zuwiderlaufenden Sitzens (besonders Geradesitzens) in der Schule (oft auf Bänken ohne Lehnen und an zu hohen oder zu niedrigen Tischen); infolge des beim Schreiben, Zeichnen, Sticken geduldeten Tiefhaltens des linken Armes, während nur der rechte auf den Tisch gelegt wird; infolge der einseitigen Benützung des rechten Armes (um das Linkischwerden zu verhüten oder beim Tragen der Schulmappe) oder auch des einen Beines (beim Stehen); infolge falscher Bekleidung, besonders derjenigen, die, anstatt von den Achseln getragen zu werden, auf dem Oberarme und Schultergelenke ruht oder an dem Körper befestigt ist; infolge fortgesetzten Tragens der Kinder auf einem Arm; infolge vernachlässigter und falscher Muskelübung überhaupt — sinken die Kinder nach der schwächeren (meist linken) Seite ihres Oberkörpers zusam-

men, werden hier immer muskelschwächer und erleiden dadurch nach und nach eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule. Neuerdings schuldigen auch viele Aerzte die zur Zeit allgemein übliche Schrägschrift, die behufs Schrägstellung der Buchstaben eine mehr oder minder seitliche Körperhaltung erfordert, als eine der Hauptursachen der immer häufiger werdenden Wirbelsäulenverkrümmungen an und empfehlen deshalb die allgemeine Einführung der Steilschrift, weil diese Schreibart die gerade Körperhaltung nicht bloß erleichtert, sondern fast geradezu erzwingt. Die ersten Anfänge der seitlichen Wirbelsäulenverkrümmung entgehen den Augen der Eltern in der Regel, weil sie ziemlich schwer aufzufinden sind. Deshalb lasse man bei Schulkindern die Wirbelsäule öfters vom Arzte untersuchen, denn Krümmungen derselben sind dann, wenn die Eltern selbst sehen, daß das Kind schief wird (wo man aber immer noch von Anlage zum Schiefwerden spricht) gewöhnlich schon mehr oder minder unheilbar. Zur Heilung der seitlichen Rückgratsverkrümmungen ist es vor allem nötig, daß bei Vermeidung der angeführten Ursachen des Schiefwerdens das Allgemeinbefinden verbessert, die gehörige Menge guten Blutes und Fleisches gebildet und sodann die Muskulatur durch Bewegungen und Massage gehörig gekräftigt werde. Gegen die Verkrümmung selbst sind passende gymnastische Uebungen (s. S. 476) von größtem Vorteil; eine radikale Heilung kann durch sie allerdings nur dann erzielt werden, wenn das Uebel noch nicht zu lange besteht und noch nicht einen zu hohen Grad erreicht hat. Am ehesten gelingt dieselbe noch, wenn man das schiefe Kind veranlassen kann, eine Haltung (im Liegen und Stehen) anzunehmen, die eine der bestehenden Wirbelsäulenkrümmung entgegengesetzte Krümmung hervorruft; man unterstütze hierbei den Willen des Kindes durch Drücken und Schieben an der Wirbelsäule. Da aber die eigene wie die fremde Muskelkraft nur zeitweise einwirken kann, so müssen in den Fällen, wo dauernde Einwirkung nötig ist, mechanische Druck- oder Stützvorrichtungen, die sog. Geradhalter und andere künstliche Stützapparate, in Anwendung kommen. Die Wirkung derselben beschränkt sich aber meist darauf, die Verschlimmerung des Formfehlers zu verhindern; nur in sehr seltenen Fällen kann durch sie wirkliche Heilung erreicht werden. Derartige Kuren werden am besten in einer orthopädischen Anstalt unter der Leitung eines erfahrenen Arztes vorgenommen. Was während der Schulzeit zur Verhütung des Schiefwerdens geschehen muß, ist bereits S. 515 bis 517 ausführlich erörtert worden.

b) Die Krankheiten der Gelenke.

Die zwischen den Knochen befindlichen Gelenke (s. S. 93) erkranken im allgemeinen noch häufiger als die Knochen. Meist beginnen die Gelenkkrankheiten unter dem Bilde der Gelenkentzündung, d. h. mit einer Rötung und Schwellung der das Gelenk auskleidenden Synovial- oder Gelenkschleimhaut (s. S. 94), wozu sich in der Regel sehr bald ein wässeriger oder serös-eiteriger oder rein-eiteriger Erguß in die Gelenkhöhle gesellt. Dabei pflegt die ganze Gelenkgegend anzuschwellen, wird rot und heiß, und Druck und Bewegungen derselben sind äußerst schmerzhaft; oft ist auch mehr oder minder hohes Fieber vorhanden. Ist der Flüssigkeitserguß nur ein geringer, so fühlt man häufig bei Bewegungen des Gelenks mit der aufgelegten Hand ein deutliches Knarren oder Knattern innerhalb der Gelenkhöhle. Im weiteren Verlauf der Entzündung, namentlich bei Vernachlässigung, können auch die Gelenkknorpel angegriffen und zerstört, ja selbst die darunter liegenden Knochenenden vom Knochenfraß (s. S. 799) ergriffen werden und dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenkes zurückbleiben, weshalb jede, auch die anscheinend geringfügigste Gelenkentzündung von Anbeginn an sorgsam beachtet und gewissenhaft behandelt werden soll. Die häufigsten Formen der Gelenkentzündung sind, abgesehen von den sog.

traumatischen, d. h. durch Verletzungen (Schlag, Stoß, Hieb, Schnitt, Stich, Schuß und Quetschung) entstandenen Gelenkentzündungen, der akute und chronische Gelenkrheumatismus, die Gicht, die deformierende Gelenkentzündung und die fungöse Gelenkentzündung oder der Gliedschwamm. Alle Gelenkwunden müssen sorgfältig mit Karbolsäure- oder Sublimatlösung gereinigt und desinfiziert und sodann auf die oben (siehe S. 598) angegebene Weise gut antiseptisch verbunden werden, damit der Zutritt der Fäulniskeime der Luft in die Gelenkhöhle und damit die gefährliche Vereiterung und Verjauchung des Gelenkes verhütet werde.

Bei allen Gelenkkrankheiten bedarf das Gelenk vor allem der allergrößten Ruhe und Schonung, und deshalb sind alle Bewegungen von seiten des Kranken in demselben sorgfältig zu vermeiden; bei erheblicherer Entzündung ist sogar das Gelenk durch sog. immobilisierende, d. h. unbeweglich machende Verbände (vermittelst Schienen, Pappe, Gips, Wasserglas u. dergl.) gegen jede unbeabsichtigte Bewegung genügend zu schützen. Bei schmerzhaften Gelenkaffektionen (Gelenkschmerzen) ist entweder die Kälte oder die Wärme von Nutzen; erstere in Gestalt von Kaltwasserumschlägen oder Schnee- und Eisblasen, letztere als trockene (heiße Sandkissen) oder feuchte Wärme (warme Breiumschläge). Die Kälte ist in allen solchen Fällen anzuwenden, wenn ein Gelenk eine Verletzung (Verwundung, Quetschung, Verstauchung, Verrenkung) erlitten hat, oder wenn die Zeichen einer heftigen Entzündung (große Röte, Schwellung und Hitze der Gelenkgegend) vorhanden sind. Alle übrigen Gelenkleiden, mit und ohne Schmerz, die von selbst und allmählich entstanden oder von Verletzungen zurückgeblieben und nicht mit erheblicherer Entzündung der äußeren Weichteile verbunden sind, verlangen eine warme Behandlung (am bequemsten heiße Kleien- oder Sandkissen). Neben der Wärme sind passende aktive und passive Bewegungen des kranken Gliedes dann angezeigt, wenn Mißgestaltung und Unbeweglichkeit ohne Schmerz zurückgeblieben sind (s. S. 476). Weiterhin erweist sich das sog. Massieren, das sind streichende, reibende, knetende und klopfende Manipulationen, bei manchen Gelenkaffektionen sehr nützlich, indem hierdurch in den erkrankten Geweben eine Steigerung des Blutlaufs und des Stoffwechsels und damit eine raschere Aufsaugung der entzündlichen Ausschwitzungen hervorgerufen wird; doch bedarf seine Ausführung immer ärztlicher Ueberwachung, da bei unzweckmäßiger Anwendung leicht schwerer Schaden entstehen kann. In anderen Fällen vermag die moderne Chirurgie mit ihren vortrefflichen antiseptischen Verbandmethoden durch Eröffnung der erkrankten Gelenkhöhle und Ausspülungen mit antiseptischen Mitteln oder durch andere operative Eingriffe vielfach da noch Heilung zu erzielen, wo bei den früheren Verfahren jede Aussicht auf Genesung verloren schien.

1. Der **Gelenkrheumatismus** oder das **Gliederreißen.** Unter Rheumatismus (Rheuma, Reißen, fliegende Gicht oder Fluß) versteht man gewöhnlich durch Erkältung der Haut entstandene schmerzhafte Leiden im Bewegungsapparate (zu welchem Sehnen, Bänder, Muskeln, Knochen und Knochenhaut, sowie Gelenke gerechnet werden), zumal wenn die Schmerzen, welche ziehende oder reißende sind und sich beim Bewegen, Drücken und Kaltwerden des affizierten Teiles steigern, mehrere dieser Teile gleichzeitig oder nacheinander befallen (herumwandern und überspringen);

auch pflegt man einen Gelenk- und Muskelrheumatismus, sowie einen akuten (schnell verlaufenden) und einen chronischen (langwierigen) Rheumatismus zu unterscheiden. Beim akuten Gelenkrheumatismus, welcher wahrscheinlich durch eigenartige, in den Gelenken sich einnistende Bakterien verursacht und deshalb von vielen Aerzten zu den Infektionskrankheiten gerechnet wird, kommt es gewöhnlich sehr rasch zur Entzündung und Schwellung mehrerer oder vieler Gelenke, wobei die Schmerzhaftigkeit in der Regel so groß ist, daß der Kranke bei jedem Versuch, die erkrankten Gelenke zu bewegen, ja selbst bei der leisesten Berührung derselben laut jammert oder aufschreit. Neben den Schmerzen ist beschleunigter Puls und mehr oder minder hohes Fieber (oft mit reichlichem sauer riechendem Schweiß, gestörter Verdauung und ziegelmehlartigem Bodensatz des Urins) vorhanden. Bisweilen verbinden sich mit dem akuten Gelenkrheumatismus Entzündungen des Brustfells, des Herzbeutels und Herzens, welch letztere ihrerseits wiederum leicht organische Herzkrankheiten, insbesondere Herzklappenfehler (s. S. 694) zurücklassen. Mitunter treten im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus auch schwerere Gehirnsymptome (Delirien, Schlafsucht, Krämpfe, selbst tobsuchtsähnliche Anfälle) auf, welche einen tödlichen Ausgang herbeiführen können. Die Dauer des Gelenkrheumatismus läßt sich durchaus nicht voraus bestimmen, da sie Tage, Wochen und Monate betragen kann.

Nicht alle Menschen werden gleich oft und gleich arg vom Rheumatismus heimgesucht, einige mehr und leichter, andere weniger und nur nach stärkeren Erkältungen. Im Kindesalter findet sich diese Krankheit verhältnismäßig selten; dagegen kommen im Jünglings- und Mannesalter, aber häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte, rheumatische Affektionen, zumal die heftigeren und fieberhaften, ziemlich häufig vor. Personen, welche schon einmal oder häufiger rheumatische Affektionen überstanden haben, werden gern und leicht wieder davon befallen. Ebenso werden auch solche, die infolge von Verzärtelung, allzuwarmer Bekleidung, Mißbrauch warmer Bäder, häufigem und starkem Schwitzen, Hautkrankheiten ꝛc. eine empfindlichere Haut haben, vom Gliederreißen sehr gern heimgesucht. Verhüten lassen sich rheumatische Affektionen dadurch, daß man, vorzüglich bei stärkerer Erhitzung und größerer Empfindlichkeit der Haut (nach warmem Bade, Schwitzen), jede heftigere und andauerndere Kälteeinwirkung auf diese zu vermeiden trachtet (s. S. 442). Man hüte sich deshalb vor schnellem Wechsel von warm zu kalt, besonders von hohen zu niederen Temperaturgraden, vor dauernder Einwirkung von kalter, zumal nasser Luft (besonders des Morgens und Abends), vor starker kalter Durchnässung, Zugluft, schneller Abwechselung von warmen zu kalten Kleidungsstücken (besonders im Frühjahr und Herbst), vor allzuleichter Bekleidung überhaupt und ganz vorzüglich vor zu leichter Bedeckung des Nachts, vor frischgewaschener, noch nicht gehörig trockener, feuchtkalter Bettwäsche (besonders auf der Reise in Hotels) und vor luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen (im Winter), vor dauerndem Aufenthalte in kalten, feuchten, sonnenlosen, kellerartigen Wohnungen und anderen derartigen Orten. Um nun aber von der Einwirkung der Kälte auf die Haut nicht so leicht Rheumatismus davonzutragen, muß die Haut gehörig abgehärtet, d. h. gegen die Kälteeinwirkung unempfindlich gemacht werden (s. S. 434). Bei Disposition zu rheumatischen Affektionen, infolge leichter Erkältbarkeit, halte man auf eine trockene, sonnige, gut heizbare Wohnung und Schlafstube (s. S. 549), auf mäßig warme, wollene oder seidene Unterkleider, die auf der bloßen Haut zu tragen sind, sowie auf warme Fußbekleidung, und gehe nur allmählich zur Abhärtung der Haut über.

Um nun nach einer Erkältung den Rheumatismus zu verhüten oder schon die ersten Spuren desselben zu heben, reicht in vielen Fällen eine künstliche Steigerung der Hautthätigkeit, das Hervorrufen von starkem Schweiß, hin. Am besten und leichtesten bewerkstelligt man dies durch reichlichen Genuß heißen Wassers (Thees) und warme Einhüllung in wollene Decken oder Federbetten. Hat sich aber der Rheumatismus vollständig und mit Fieber eingestellt, dann wird derselbe am besten in Grenzen gehalten und am schnellsten gehoben, wenn der Kranke im warmen Bette ruhig liegen bleibt, leicht verdauliche Nahrung und viel wässeriges Getränk, am besten Sodawasser oder Citronenlimonade, zu sich nimmt und die schmerzhaften Teile warm (mit Flanell, Wolle, Baumwolle, Werg, Watte) einhüllt. Sehr heftigen Schmerz

lindern am besten schmerzlindernde Einreibungen (von Chloroformliniment, Elaylchlorür, Aether u. dergl.). Ueberraschend gute Erfolge sieht man beim akuten Gelenkrheumatismus von der innerlichen Anwendung der Salicylsäure, insbesondere des salicylsauren Natrons, sowie des Antipyrins. Uebrigens ist beim fieberhaften Gelenkrheumatismus stets der Arzt zu Rate zu ziehen, weil sich in manchen Fällen zu dem Gelenkleiden Entzündung des Herzens, des Herzbeutels oder des Brustfells gesellen. — Den chronischen Gelenkrheumatismus vertreibt man am sichersten durch trockene Wärme, nur muß sie mit Energie und Konsequenz angewendet werden und bedeutend höher als die des menschlichen Körpers sein. Man wendet dieselbe am besten in Form von heißen Sandbädern (38—44° R.), Moorbädern oder Wasserbädern (30—32° R.) an, in welchen man längere Zeit (eine bis zwei Stunden) verweilt. In sehr hartnäckigen Fällen ist es oft dienlich, nach dem Bade in wollene Decken und Federbetten eingehüllt noch einige Zeit (eine halbe bis eine Stunde) zu schwitzen und dann sich mit lauem Wasser abzuspülen oder abzubrausen. Kalte Begießungen, Douchen und Bäder sind während des Leidens zu vermeiden. Auch bei dem Gebrauch der irisch-römischen oder russischen Dampfbäder, die aber nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte angewendet werden dürfen, sind die üblichen kalten Douchen und Begießungen durch laue zu ersetzen. In manchen Fällen, besonders bei Muskelrheumatismus mit beginnendem Muskelschwunde, leisten die Elektricität und die Massage gute Dienste. Passende gymnastische Bewegungen (s. S. 476) sowie der Gebrauch der Wildbäder (s. S. 343) nützen bei zurückgebliebener Steifheit.

2. Die **Gicht**, das **Podagra** oder **Zipperlein** (Arthritis uratica), welche vom Rheumatismus wesentlich verschieden ist, wie dieser aber ebenso akut wie chronisch verlaufen kann, tritt in der Regel in einzelnen, vorzüglich gern des Nachts erscheinenden Anfällen von heftigem Schmerz auf, der, in Begleitung von Röte, Geschwulst und Hitze, seinen Sitz in Gelenken, vorzugsweise der großen Zehe (Podagra) nimmt, seltener in den Gelenken der Finger und Hand (Chiragra), im Knie (Gonagra), in der Schulter (Omagra) und im Ellenbogengelenke zum Vorschein kommt. Das Wesen der Gicht besteht in der Verunreinigung des Blutes mit Harnsäure oder harnsauren Salzen und die Ursache dieser Blutentartung in der mangelhaften Verbrennung der stickstoffhaltigen Bestandteile des Blutes. Der Grund dieser mangelhaften Verbrennung liegt aber entweder in einem Uebermaß von stickstoffigen Substanzen bei normaler Menge von Sauerstoff, oder in einem Mangel an Sauerstoff bei gehöriger Menge jener Substanzen. Gewöhnlich kommt die Gicht bei übermäßigem Genusse stickstoffreicher Substanzen (Fleisch u. dergl., s. S. 331), bei sitzender Lebensweise und reichlichem Genusse starker spirituöser Getränke vor, deshalb in der Regel bei wohlhabenderen Gutessern, während der Rheumatismus häufiger die ärmeren Klassen befällt; nicht selten ist die Anlage zur Gicht ererbt. Was für Beschwerden ruft denn nun die Ueberfüllung des Blutes mit Harnsäure hervor? Zunächst eine Ausscheidung harnsaurer Salze in die kleineren Gelenke, und zwar in der Regel zuerst in die Gelenke der großen Zehe und Finger, später auch in andere und größere Gelenke. Und eben dadurch unterscheidet sich die Gicht wesentlich vom Rheumatismus, bei welchem es sich nur um den Erguß von wässeriger oder eiteriger Flüssigkeit in die Gelenke und entzündliche Verdickung der Gelenkschleimhaut handelt. Diese Ausscheidung von Harnsäure geschieht aber unter äußerst heftigen (bohrenden, hämmernden und glühenden), festsitzenden, ab und zu nachlassenden und sich verschlimmernden Schmerzen mit und ohne Fieber; dabei ist das Glied an der schmerzenden Stelle geschwollen und gerötet. Die ausgeschiedenen harnsauren Salze bilden, wenn sie sich in größerer Menge anhäufen, die sog. Gichtknoten, welche nach und nach die Gelenke in der verschiedensten Weise verunstalten und in ihrer Bewegung stören.

Die Behandlung der Gicht zerfällt teils in die während des Anfalles, und diese besteht in Hebung oder Milderung der beschwerlichen Symptome, teils in die Kur nach den Anfällen, welche auf Tilgung der Blutentartung gerichtet sein muß. Gegen die Beschwerden des Anfalles reicht folgendes Verfahren aus: allgemeine körperliche und geistige Ruhe, Wärme (durch Einwickelungen mit gewärmter Watte, Flanell oder Werg ꝛc.) und mäßig erhöhte Lage des ruhenden kranken Gliedes (am besten im Bette), schmale, nicht zu stickstoffreiche (eiweißhaltige) Kost, am besten

nur Wassersuppen, getrocknetes Obst, Gemüse, reichlicher Genuß von Selter- oder Sodawasser, bei heftigeren Schmerzen mit Schlaflosigkeit Morphium, bei Verstopfung Klystiere. Nach dem Anfalle muß allmählich eine gründlich geänderte Lebensweise eintreten: einfache gemischte Kost, besonders Mäßigkeit im Genuß stickstoffhaltiger (eiweißhaltiger) und fetter Nahrung (Fleisch, Eier, Käse) und alkoholreicher Getränke, reichlicher Genuß der alkalischen Wässer (Selterwasser, Sodawasser, Vichy, Wildunger, Biliner Wasser) und fleißige körperliche Thätigkeit und Bewegung bei kräftigem Atmen. Die Haut, anfangs warm gehalten, muß allmählich an das Laue, Kühle und Kalte (in Kleidung, Waschungen und Bädern) gewöhnt werden. Gegen zurückbleibende Bewegungsstörungen (Gelenksteifigkeiten) der chronischen Gicht empfehlen sich am meisten heiße Sandbäder, der Gebrauch der sog. Wildbäder (s. S. 343), sowie zweckmäßige passive und aktive gymnastische Bewegungen (s. S. 476) oder Massieren (s. S. 804).

3. Als **deformierende Gelenkentzündung** (Arthritis deformans) bezeichnet man eine, am häufigsten im höheren Alter und bei der ärmeren Bevölkerung („Gicht der Armen", „Kontraktsein durch Gicht") vorkommende, schleichend verlaufende Entzündung der Gelenk-(Synovial-)Haut, bei welcher die Gelenke anschwellen und deshalb mißgestaltet werden, weil die einzelnen Gelenkteile (Gelenkkapsel, Knorpel und Knochen) sich durch neugebildete Knochenmassen beträchtlich verdicken, die Gelenkflächen rauh und uneben werden und nicht mehr gehörig aufeinander passen, so daß das erkrankte Gelenk ganz verunstaltet und schließlich vollkommen steif und unbrauchbar wird. Sehr häufig befällt die Krankheit das Hüftgelenk und bewirkt allmählich zunehmendes Hinken (sog. Hüftleiden der Greise). Die verunstaltende Gelenkentzündung beginnt gewöhnlich mit nur mäßigen Schmerzen und mit einer allmählich zunehmenden Steifigkeit und Unbeholfenheit des erkrankten Gelenks, besonders am Morgen und nach längerer Ruhe; ist das Gelenk einmal im Gang, so läßt die Steifigkeit gewöhnlich nach, doch wird häufig vom Kranken ein Reiben und Knarren im Gelenke verspürt. Solche Kranke müssen sich vor anhaltendem Stehen und übermäßigen Anstrengungen hüten, während ihnen mäßige Bewegung dienlich ist. Die energische und konsequente Anwendung trockener Wärme (heiße Sandsäckchen oder Sandbäder) ist bei diesem Leiden erfolgreicher als die gewöhnlichen warmen Bäder; während der Nacht sind die kranken Glieder warm einzuhüllen. Gegen die vorhandenen Bewegungsstörungen finden während der schmerzfreien Zeit zweckmäßige aktive und passive Bewegungen, sowie die Massage mit Vorteil Anwendung (s. S. 476).

4. Die **fungöse Gelenkentzündung** oder **Gelenktuberkulose** (Gliedschwamm, Gelenkschwamm, weiße Gelenkgeschwulst) ist eine sehr chronisch verlaufende Gelenkentzündung, welche am häufigsten am Kniegelenk (Kniegeschwamm), aber auch an anderen Gelenken beobachtet wird und gewöhnlich zur völligen Zerstörung des Gelenks führt, häufig auch durch Fieber und anhaltende Säfteverluste das Leben des Kranken bedroht. Das Wesen der bösartigen Krankheit besteht in der Hauptsache darin, daß sich die Innenfläche der Gelenkschleimhaut infolge des Eindringens von Tuberkelbacillen (s. S. 667) mit schwammigen Massen und üppig wuchernden Granulationen (s. S. 600) überzieht, welche durch ihre beständige Eiterabsonderung die Gelenkknorpel und die umgebenden Weichteile erweichen, schließlich selbst die knöchernen Gelenkenden durch Verschwärung zerstören und die ganze Umgebung des Gelenks in eine weißgelbe, derbe, speckartig aussehende Masse verwandeln. Bricht endlich die schwammartig anzufühlende Geschwulst auf, so bilden sich tiefgehende Fisteln, aus denen sich beständig mißfarbiger, übelriechender Eiter ergießt; das ganze kranke Glied magert auffallend ab, wodurch die Gelenkgeschwulst nur um so mehr in die Augen fällt, und ein großer Teil der Kranken erliegt nach jahrelangem Leiden endlich dem anhaltenden Fieber und der Erschöpfung; tritt doch schließlich Genesung ein, so bleibt immer dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenkes zurück. Skrofulöse und tuberkulöse Individuen neigen vorzüglich zu dieser Krankheit, und in der Regel ist es eine äußere Beschädigung (Fall, Stoß, Quetschung) oder eine Erkältung des Gelenks, welche das Uebel scheinbar zum Ausbruch bringt. Nur eine möglichst frühzeitige Behandlung kann den geschilderten üblen Ausgängen vorbeugen, weshalb bei allen, auch anscheinend geringfügigen Gelenkschmerzen schwächlicher, der Skrofulose und Tuberkulose verdächtiger Kinder und Personen immer sogleich ärztlicher Rat ein-

zuholen ist. Von Anfang an muß für absolute Ruhe und Unbeweglichkeit des kranken Gelenks (durch Gipsverbände oder andere feste Verbände oder durch sog. Extensionsverbände, bei welchen durch dauernden Zug und Gegenzug die kranken Gelenkenden vor nachteiligem Druck bewahrt werden) gesorgt und die Konstitution des Kranken durch die oben S. 791 bei der Behandlung der Skrofulose angegebenen Mittel möglichst gekräftigt werden; in den späteren Stadien der Krankheit ist oft nur durch die Vornahme eingreifenderer Operationen (Resektion oder Ausschneidung der erkrankten Gelenkteile u. dergl.) das bedrohte Leben zu erhalten.

Ganz besonders gefürchtet, und mit Recht, ist die fungöse **Hüftgelenkentzündung** oder das **freiwillige Hinken** (Coxitis). Diese gefährliche Krankheit, welche mit Vorliebe schwächliche und skrofulöse, aber auch anscheinend ganz gesunde Kinder im Alter von drei bis zehn Jahren nach einem Fall, Schlag oder Sprung auf die Hüftgegend oder nach einer Erkältung auf nassem, kaltem Boden befällt, beginnt in der Regel damit, daß das Kind das eine Bein auffällig schont, bei längerem Gehen etwas nachschleppt und leicht hinkt, was freilich von den Eltern in der ersten Zeit meist wenig beachtet wird; allmählich stellen sich auch Schmerzen im Hüftgelenk ein, die sich namentlich bei Druck auf die Gelenkgegend verschlimmern und von dem Kinde merkwürdigerweise nach dem Gesetze des Reflexes (s. S. 130) oft genug nach dem ganz gesunden Kniegelenk verlegt werden; schließlich wird dem kleinen Kranken das Gehen und Stehen so erschwert, daß er sich fast nur noch auf das gesunde Bein stützt, die kranke Hüfte in die Höhe zieht, das Knie beugt und den Boden nur noch mit der Fußspitze berührt (scheinbare Verkürzung des kranken Beins). Wird sofort im Beginn für größte Ruhe und Schonung des kranken Hüftgelenks (durch monatelanges oder nötigenfalls noch längeres Liegen in einem Gips- oder Extensionsverband) gesorgt, so kann die Krankheit in vollständige Genesung übergehen, während bei Vernachlässigung gewöhnlich der oben geschilderte bösartige Verlauf (Eiterung, Fistelbildung, Verschwärung und Zerstörung der knöchernen Gelenkteile) eintritt und der kleine Kranke im günstigsten Falle nach jahrelangem schwerem Siechtum ein verkürztes und verkrüppeltes Bein davonträgt. Es ist deshalb dringende Pflicht aller Eltern, auch bei anscheinend geringfügigem Hinken das Kind sofort und bei zweifelhaftem Befund wiederholt von einem tüchtigen Arzt untersuchen zu lassen und allen Anordnungen des letzteren unbedingt und konsequent Folge zu leisten.

5. Die **Gelenkwassersucht** entsteht durch eine schleichende Entzündung der Gelenkschleimhaut, durch welche es zu einer übermäßigen Ansammlung von dünner wässeriger Flüssigkeit innerhalb der Gelenkhöhle und damit zu mancherlei Beschwerden und Störungen in der Verrichtung des erkrankten Gelenkes kommt. Die Kennzeichen der Gelenkwassersucht sind: eine schmerzlose schwappende oder auch mehr oder minder pralle Geschwulst in der Gegend des Gelenks, die Haut normal, nicht gerötet und nicht geschwollen, ein leichtes Ziehen oder Spannen im Gelenk und eine bald mehr bald weniger deutliche Erschwerung der Beweglichkeit des Gelenks. Die Behandlung besteht in Schonung und Ruhe des kranken Gliedes, in Massieren, Kompression des Gelenks mit Flanell- oder elastischen Binden (zur Beförderung der Aufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit) und, wenn dies nicht hilft, in der Punktion der Gelenkhöhle, unter Umständen auch in der Ausspülung derselben mit antiseptischen Flüssigkeiten.

6. **Gelenkmäuse.** Bisweilen finden sich in Gelenken neugebildete Körperchen aus Knochengewebe mit knorpeligem Ueberzug, die aus der Gelenkkapsel hervorwuchern und entweder an diese noch angeheftet in die Gelenkhöhle hineinragen, oder sich ganz frei in derselben herumbewegen; man nennt sie Gelenkkörper oder Gelenkmäuse; am häufigsten befinden sie sich im Kniegelenke. Geraten dieselben bei ihren Bewegungen zwischen die Gelenkflächen der Knochen, so veranlassen sie heftigen Schmerz, selbst Ohnmacht, nebenbei die Unmöglichkeit zu gehen, oder sogar Niederstürzen, wenn sie sich in einem Gelenke des Beins befinden. Daß Gelenkmäuse nur auf operativem Wege zu entfernen sind, dürfte leicht einzusehen sein.

7. Die **Gelenksteifigkeit** (Ankylose), ein häufiger Ausgang der Gelenkkrankheiten, beruht entweder auf einer vollständigen Verwachsung der knöchernen Gelenkflächen untereinander (wahre oder knöcherne Ankylose), oder, was viel häufiger der Fall ist, auf einer Verdickung und Schrumpfung der Gelenkkapsel und der be-

nachbarten Bänder und Muskeln, welche wie eine starre Hülle das Gelenk umgeben und seine freie Beweglichkeit hindern (sog. falsche Ankylose oder Kontraktur, wenn das steife Gelenk einen Winkel bildet). Während die knöcherne Ankylose unheilbar ist, kann die letzterwähnte Form der Gelenksteifigkeit durch zweckmäßige passive und aktive Bewegungen (s. S. 476) oder durch allmähliche Streckung und Beugung vermittelst mechanischer Apparate recht wohl gebessert oder selbst völlig geheilt werden. Freilich ist hierzu große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken von nöten.

8. Ueber **Gelenkverrenkungen** und **Gelenkverstauchungen** s. oben S. 608.

c) Die Krankheiten der Muskeln.

Die Muskeln, auf deren Thätigkeit alle Bewegungen unseres Körpers beruhen (s. S. 104), bedürfen zur Erhaltung ihrer normalen Leistungsfähigkeit nicht nur der ununterbrochenen Ernährung durch gesundes sauerstoffreiches Blut, sondern auch der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen; durch andauernde Unthätigkeit verfallen sie regelmäßig in einen bald mehr bald weniger hochgradigen Muskelschwund (Muskelatrophie), der nur allmählich wieder durch regelmäßige aktive und passive Bewegungen, Massierungen oder die Anwendung des elektrischen Stroms beseitigt werden kann. Besteht dieser Muskelschwund längere Zeit, ohne daß dagegen eingeschritten wird, oder sind die den Muskel erregenden Nerven in ihrem Verlauf oder an ihrem Ursprung im nervösen Centralorgan (Gehirn und Rückenmark) dauernd erkrankt, so verfällt die Muskelsubstanz der fettigen Entartung, d. h. die einzelnen Muskelfasern werden in Fettgewebe verwandelt, und das Zusammenziehungsvermögen des betreffenden Muskels ist dauernd vernichtet. Bei manchen schweren Allgemeinkrankheiten, namentlich beim Typhus, verfallen die Muskeln der sog. colloiden oder wachsigen Entartung (wobei sich die Muskelfasern in eine blasse, weißgraue, wachsähnliche Masse verwandeln), kehren aber in der Regel nach der Genesung in ihren normalen Zustand wieder zurück. Ueber die beiden wichtigsten Funktionsstörungen der Muskeln, über den Krampf (die krankhafte Muskelzusammenziehung, s. S. 753) und die Lähmung (die Verminderung oder Vernichtung der Muskelthätigkeit, s. S. 754) ist schon bei den Nervenkrankheiten gehandelt worden, weil sie in der Regel nicht auf Erkrankungen des Muskelgewebes, sondern der Muskelnerven oder ihrer Ursprungsstelle im Rückenmark und Gehirn beruhen. Von den Entzündungen des Muskelgewebes kommen, abgesehen von den traumatischen (durch Verletzungen und Verwundungen entstandenen) Entzündungen, am häufigsten vor die rheumatische (Muskelrheumatismus) und die durch Einwanderung von Trichinen in die Muskeln hervorgerufene Entzündung (s. S. 640). Mitunter entzünden sich auch die zwischen den einzelnen Muskeln gelegenen Schleimbeutel und Sehnenscheiden (s. S. 106) und können Anlaß zu sehr langwierigen und schmerzhaften Eiterungen geben.

1. Der **Muskelrheumatismus**, welcher vorwiegend durch Erkältung (s. S. 442) entsteht, gibt sich durch ziehende oder reißende Schmerzen im Verlaufe der Muskeln und durch eine mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Schwerbeweglichkeit der Muskeln zu erkennen, welche auf einer geringen Ausschwitzung in die Muskelsubstanz oder das umhüllende Bindegewebe beruhen; die Haut über den rheumatisch affizierten

Stellen erscheint weder gerötet noch geschwollen, noch fühlt sie sich wärmer als ihre Umgebung an. Der Muskelrheumatismus ist entweder ein „vager", d. h. die Schmerzen verschwinden an einer Stelle, während sie an einer anderen auftreten, oder er bleibt auf bestimmte Muskeln und Muskelgruppen beschränkt („fixiert"). Sehr häufig werden die Schultermuskeln, sowie die Hals- und Nackenmuskeln vom Rheumatismus befallen, wodurch die Bewegungen des Kopfes sehr schmerzhaft werden und die Kranken den letzteren sehr steif und unbeweglich halten (sog. „steifer Hals"); werden nur die Hals- und Nackenmuskeln der einen Seite befallen, so wird der Kopf anhaltend auf die Seite geneigt (sog. „schiefer Hals"). Weitere Lieblingsstellen des Muskelrheumatismus sind die Zwischenrippenmuskeln (wodurch die Atmung erschwert und leicht Rippenfellentzündung vorgetäuscht wird), sowie die tieferen Rücken- und Lendenmuskeln (sog. „Hexenschuß", wodurch das Bücken und Aufrichten verhindert wird). In den meisten Fällen ist der Muskelrheumatismus ein akutes, nach kurzem Bestehen verschwindendes Leiden; mitunter nimmt er aber auch einen chronischen Verlauf. Als Reste der rheumatischen Entzündung im Muskelgewebe bleiben mitunter härtliche Stellen aus schwieligem Bindegewebe (rheumatische Schwielen) zurück, welche bei gewissen Bewegungen vorübergehende Schmerzen veranlassen. Behandlung: Schwitzen (durch heißen Thee, Dampfbäder mit nachfolgender Einpackung, heiße Sandbäder), kräftige Hautreize (Senfteige, reizende Einreibungen, trockene Schröpfköpfe, elektrische Bürste und methodisches Massieren (Streichen und Kneten der schmerzhaften Muskeln). Zur Verhütung der Wiederkehr dient am besten eine energische Abhärtung der Haut durch kalte Bäder, Waschungen und Abreibungen (s. S. 434).

2. Der **fortschreitende Muskelschwund** (progressive Muskelatrophie) ist eine höchst eigentümliche, glücklicherweise nicht eben häufige Krankheit, bei welcher im Laufe der Zeit ganz allmählich und anscheinend ohne Ursache ein Muskel nach dem andern zu Grunde geht; dem Leiden liegt eine eigenartige Erkrankung des Rückenmarks zu Grunde. Die Krankheit beginnt gewöhnlich damit, daß in den Muskeln der einen Hand (namentlich im Daumen- und Kleinfingerballen) oder der einen Schulter sich ohne Schmerzen oder sonstige Beschwerden ein Schwächegefühl entwickelt, welches allmählich zunimmt, weiterhin auch andere Muskeln und Muskelgruppen befällt und schließlich zum vollständigen Schwund der erkrankten Muskeln und damit zum Verlust der Gebrauchsfähigkeit des betreffenden Gliedes führt. Der fortschreitende Muskelschwund kommt bei allen Ständen vor, betrifft häufiger Männer als Frauen und entsteht öfters anscheinend nach übermäßigen Anstrengungen der Muskeln oder nach einer starken Erkältung; häufig ist die Anlage zur Krankheit angeboren, und es gibt Familien, in denen durch mehrere Generationen hindurch ein Teil der Familienglieder von dieser rätselhaften Krankheit ergriffen wird. Die Behandlung erfordert vor allem Schonung der erkrankten Muskeln und die möglichst frühzeitige durch Monate, selbst Jahre mit Ausdauer fortgesetzte Anwendung der Elektricität und der Massage, durch welche dem Fortschreiten der Krankheit Einhalt gethan und selbst die Ernährung der abgemagerten Muskeln gebessert werden kann.

3. Die **Entzündung der Schleimbeutel** (Bursitis), jener mit Gelenkschmiere erfüllten rundlichen Hohlräume, welche überall da angebracht sind, wo Muskeln und Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können (s. S. 106), entsteht gewöhnlich durch fortgesetzte mechanische Schädlichkeiten (anhaltender Druck, Stoß, Reiben auf die betreffende Körperstelle) und gibt sich durch große Schmerzhaftigkeit, Schwellung, Röte und Hitze der benachbarten Weichteile zu erkennen. Am häufigsten finden sich derartige Entzündungen an den über der Kniescheibe gelegenen Schleimbeuteln, namentlich bei Leuten, deren Kniee oft wiederholtem und andauerndem Druck ausgesetzt sind, wie bei Schornsteinfegern, Matrosen und Hausmädchen, die im Knieen den Fußboden scheuern (deshalb dafür auch der Name „Hausmädchenknie" oder „Scheuerknie"); die vordere Gegend des Knies ist dabei sehr angeschwollen, hochrot, heiß und schmerzhaft. Einige Tage liegen und kalte Umschläge beseitigen gewöhnlich schnell die Entzündung, während bei Nichtbeachtung leicht chronische Verdickung und Wasseransammlung im Schleimbeutel zurückbleiben. Zur Verhütung von Rückfällen müssen sich solche Kranke vor anhaltendem Knieen hüten oder wenigstens ihr Knie durch ein untergelegtes weiches Ringkissen schützen.

4. Die **Entzündung der Sehnenscheiden** (Tenosynitis), d. i. der röhren- oder kanalförmigen, von einer feinen serösen Haut überzogenen und durch eine schleimige Flüssigkeit schlüpfrig erhaltenen Hohlräume, innerhalb deren die Sehnen (siehe S. 106) bei ihren Bewegungen hin und her gleiten, findet sich am häufigsten an der Hand und dem Vorderarm, gelegentlich auch am Fuß, und äußert sich verschieden, je nachdem eine nur spärliche, faserstoffähnliche Ausschwitzung oder eine wässerige oder eine eiterige Flüssigkeit abgesondert wird. Die erstere Form, die sog. trockene oder knarrende Sehnenscheidenentzündung (Knirrband), wird am häufigsten in der großen Sehnenscheide an der Rückseite des Vorderarms, dicht über dem Handgelenk beobachtet und entsteht durch übermäßige Anstrengungen der Vorderarmmuskeln, namentlich durch übermäßiges und oft wiederholtes Auswärtsdrehen des Arms; unter Schmerzhaftigkeit bildet sich an der beschriebenen Stelle eine bald geringere bald größere Geschwulst, und bei jeder Bewegung hört man ein schnurrendes oder knarrendes Geräusch, welches durch das Aufeinanderreiben der durch entzündliche Ausschwitzungen rauh gewordenen Sehnenflächen zustande kommt; in geringeren Stadien hört man dieses Geräusch nicht, sondern fühlt es nur mit der aufgelegten Hand als ein eigentümliches Knirschen (als wenn man trockenes Stärkemehl durcheinander knetet). Behandlung: vollständige Ruhe und kalte Umschläge. — Durch Ausschwitzung einer reichlicheren Menge einer wässerigen oder mehr gallertigen Flüssigkeit kommt es zur chronischen Ausdehnung der Sehnenscheiden, zum sog. Ueberbein (Hygrom oder Ganglion), einer bald größeren, bald kleineren, harten, rundlichen, häufig beweglichen Geschwulst, die sich am häufigsten auf der Rückseite des Handgelenks und des Vorderarms, mitunter auch am Fuße findet und meist infolge einer Quetschung der dort befindlichen Sehnen durch Druck, übermäßige Anstrengung oder Zerrung des Gelenks entsteht. Die meisten Ueberbeine verursachen weder Schmerz noch Beschwerden; mitunter aber beeinträchtigen sie die Bewegungen der Hand oder des Fußes oder geraten durch ungünstige Umstände, wie öftere Reibung, Reizung u. dergl. in schmerzhafte Entzündung. Man entfernt sie durch anhaltenden Druck (Aufbinden einer kleinen umwickelten Bleiplatte) oder durch gewaltsames Zersprengen (indem man sie mit dem Daumen kräftig an den darunter gelegenen Knochen andrückt) oder, wenn dies nicht zum Ziele führt, durch operative Ausschälung mit dem Messer.

Ungleich bedeutungsvoller und bedrohlicher ist die eiterige Sehnenscheidenentzündung, welche sich leicht an Verletzungen und Entzündungen in der Nähe der Sehnenscheiden, namentlich an vernachlässigte Fingerentzündungen (Fingerwurm, s. S. 607) anschließt und sehr leicht den Verlust der entzündeten Sehne und damit dauernde Gebrauchsstörungen des betreffenden Gliedes zur Folge haben kann. Wenn nämlich die Sehne vollständig von Eiter umspült ist, so wird sie in der Regel brandig und nach einer Reihe von Wochen in langen wurmartigen Fetzen (daher eben der Name „Fingerwurm") aus den für den Austritt des Eiters entstandenen Fistelöffnungen ausgestoßen; nicht selten kriecht die Eiterung weiter nach dem Arm hinauf und kann die Kräfte des Kranken durch die reichlichen und langdauernden Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen, ja mitunter muß man sich in den schlimmsten Fällen der Art zur Amputation entschließen, um den Kranken am Leben zu erhalten. Man kann die eiterige Sehnenscheidenentzündung dadurch verhüten, daß man bei jeder Entzündung der Finger und der Hand sofort für absolute Ruhe und Schonung derselben (durch Handbretter, Schienen, Tragtücher), sowie für rechtzeitige Entleerung des Eiters sorgt; haben sich bereits die Symptome der Sehnenscheideneiterung (Rötung, Schwellung und große Schmerzhaftigkeit des Handtellers oder des ganzen Vorderarms) eingestellt, so darf keine Minute mit der Entleerung des entstandenen Eiters vermittelst eines tüchtigen Einschnittes (unter den bei der Wundbehandlung S. 598 geschilderten antiseptischen Vorsichtsmaßregeln) gezögert werden, da nur eine möglichst frühzeitige Entleerung des Eiters üblen Ausgängen vorbeugen kann.

XVI. Krankheiten der Haut.

Die äußere Haut ist, ihres Baues und ihrer Bestimmung wegen, im gesunden wie im kranken Zustande des menschlichen Körpers von der allergrößten Wichtigkeit und verlangt deshalb auch jederzeit durchaus die gehörige Pflege und Abwartung (s. S. 432). Ihre Farbe (Teint), Dicke, Straffheit, Trockenheit oder Feuchtigkeit und Temperatur sind für die Beurteilung des allgemeinen Wohl- oder Uebelbefindens von nicht geringer Bedeutung. Bleiche, grauweiße oder erdfahle Färbung der dünnen, schlaffen Haut deutet immer auf eine geringere Menge und schlechtere Beschaffenheit des Blutes, auf Blutarmut (s. S. 787); gelbe Färbung derselben (Gelbsucht) rührt gewöhnlich von verhinderter Ausfuhr der Galle her (siehe S. 726), bläuliche (cyanotische) Färbung (Blausucht oder Cyanose) wird durch Störungen im Lungen- und Herzblutlaufe veranlaßt und findet sich deshalb häufig bei Herz- und Lungenkrankheiten. Infolge ihrer oberflächlichen, Schädlichkeiten sehr leicht zugänglichen Lage, ihres komplizierten Baues und ihrer vielfachen physiologischen Beziehungen zum Gesamtorganismus erkrankt die Haut ungemein leicht, namentlich wenn es, wie so häufig, an der nötigen Hautpflege gebricht, oder wenn das Blut und die Körpersäfte durch vorausgegangene Krankheiten (Blutarmut, Skrofulose, Syphilis, Tuberkulose u. a.) in ihrem Mengen- oder Mischungsverhältnis erheblich verändert sind. Sehr häufig erleidet die Haut als äußere Bedeckung unseres Körpers mechanische Beleidigungen verschiedener Art, wie: Verletzungen (s. S. 597), Erfrierungen und Verbrennungen (siehe S. 602 und 606), ferner Entzündungen (Abscesse, Schwäre, Insektenstiche) und Ausschläge mancher Art.

Die Ausschlagskrankheiten der Haut (Hautausschläge oder Exantheme) treten in zwei verschiedenen Formen auf: als hitzige (akute) oder fieberhafte, und als langwierige (chronische) oder fieberlose. Die Erscheinungen dabei können sein: auf der sonst ganz unveränderten oder auf der mehr oder weniger veränderten Hautoberfläche zeigen sich: Flecke (umschriebene gefärbte Stellen); oder Stippchen (kleine punktförmige Flecke); oder Knötchen (kleine rundliche, meist zugespitzte, feste Höcker); oder Quaddeln, Nesselmale (flache, mehr breite als hohe, meist weißliche Anschwellungen); oder Bläschen (halbkugelige, durchscheinende, mit heller Flüssigkeit erfüllte Hauterhebungen); oder Eiterblasen, Pusteln (runde, mit Eiter erfüllte Bläschen); oder Schuppen und Schüppchen (von Oberhaut); oder Schorfe, Grinde (aus geronnenem Blute, Eiter ꝛc.); häufig finden sich auch oberflächliche Hautabschürfungen, Schrunden oder tiefere Geschwüre und daraus entstehende Narben. Manche Hautkrankheiten sind mit unerträglichem Jucken und anderen abnormen Empfindungen verbunden, welche bisweilen so intensiv und anhaltend sind, daß sie dem Kranken den Schlaf rauben und die Ernährung beeinträchtigen.

Die **hitzigen** oder **fieberhaften Hautausschläge** sind fast sämtlich Teilerscheinung einer allgemeinen, namentlich Infektionskrankheit und entstehen

gewöhnlich durch epidemische Ursachen (s. S. 646); sie befallen vorzugsweise gern Kinder und in der Regel dieselbe Person nur einmal im Leben. Das dem Ausbruche dieser Ausschläge vorhergehende und dieselbe begleitende Fieber ist bisweilen äußerst heftig, dem typhösen ähnlich mit Phantasieren und Krämpfen verbunden; meist wird es nach dem vollständigen Ausbruche des Ausschlags bedeutend geringer. Bei allen diesen Ausschlägen ist die Schleimschicht der Haut mehr oder weniger entzündet, und bei allen findet nach dem Verschwinden des Ausschlags ein Abstoßen der Oberhaut statt. Zu den hitzigen Exanthemen gehören die Masern, Röteln, Scharlach, Pocken oder Blattern, Spitzpocken, Flecktyphus und Rotlauf oder Rose, über welche insgesamt schon oben S. 650 bis 662 unter den Infektionskrankheiten ausführlich gehandelt wurde.

Die **fieberlosen** oder **langwierigen** (chronischen) **Hautausschläge,** welche ihren Sitz ebenso in der Oberhaut wie in der Lederhaut und in den Talgdrüsen oder Haarbälgen haben können, werden von den Laien größtenteils als „Flechten" bezeichnet. Die allermeisten dieser Ausschläge bestehen in einer mehr oder weniger ausgedehnten und umschriebenen Hautrötung, auf welcher entweder ganz kleine und feine Oberhautschüppchen oder größere und dickere Schuppen, Knötchen und Knoten, Bläschen und Blasen, Eiterpusteln oder Grinde und Borken aufsitzen. Ihre Ursachen sind teils äußere Schädlichkeiten, wie Verletzungen (Druck, Stoß, Reibung), Temperatureinflüsse (Verbrennung, Erfrierung), Einwirkung schädlicher Substanzen, mangelhafte Hautpflege, klimatische Einflüsse u. dergl., teils gewisse Blutkrankheiten (Bleichsucht, Blutarmut, Skrofulose, Syphilis u. a.) und Erkrankungen gewisser einzelner Organe, welche gern Hautkrankheiten nach sich ziehen (Krankheiten des Magens, der weiblichen Genitalien); einige Hautkrankheiten werden auch durch Vererbung übertragen. Manche Ausschläge werden durch pflanzliche und tierische Schmarotzer (s. S. 630) erzeugt, wie der Krätzausschlag, der Erbgrind, Kahlgrind, die bräunlichgelbe Hautkleie. — Die Ausschläge der Kopfhaut, von denen einige und zwar besonders der von pflanzlichen Schmarotzern herrührende Erb- und Kahlgrind (s. S. 631) ansteckend sind, werden gewöhnlich unter dem Namen „Kopfgrind" zusammengefaßt. Die Gesichtsausschläge finden sich am häufigsten in den Kinderjahren und dann, abgesehen von den sog. hitzigen Ausschlägen (Pocken, Scharlach, Masern), vorzugsweise als Ansprung in Gestalt der Milchborke und des Flechtengrindes; beim Erwachsenen werden im Gesicht am häufigsten die Finnen, der fressende Wolf und die syphilitischen Hautausschläge (s. S. 669) angetroffen. — Die Behandlung aller dieser Ausschläge muß eine vorwiegend örtliche sein und zunächst in behutsamer Entfernung der dem roten Hautboden aufsitzenden Auflagerungen bestehen; aber behutsam und sanft muß die Entfernung geschehen, damit die Entzündung der Haut nicht vermehrt werde. Sodann ist gegen die entzündliche Hautröte zu verfahren und zwar zunächst mit kalten Ueberschlägen und mit fettem Aufstreichen von milden Salben (Bleisalben, Zinksalben, antiseptischen Salben). Natürlich muß daneben auch die ganze Haut richtig gepflegt werden (s. S. 432). In manchen veralteten Fällen erweisen sich Theer- und

Schwefelpräparate, Seifen und Aetzmittel, bei den durch tierische und pflanzliche Schmarotzer hervorgerufenen Hautkrankheiten Sublimat, Karbolsäure, Naphthol und Perubalsam nützlich.

Die wichtigsten Hautkrankheiten sind:

1. Die **Hautröte** oder das **Erythem**, eine entzündliche Anschwellung, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, welche durch die Einwirkung künstlicher Hitze (bei Feuerarbeitern) oder der direkten Sonnenstrahlen auf die bloße Haut entsteht und nach dem Aufhören derselben bald wieder unter Abschuppung der Oberhaut zu verschwinden pflegt. Besonders in den Tropenländern werden die Neuankommenden, welche die intensive Wirkung der Tropensonne noch nicht kennen und ihren Körper gegen dieselbe noch nicht gehörig zu schützen verstehen, oft von sehr hochgradigen Erythemen befallen, wobei sich unter heftigen Schmerzen große Stücke der Oberhaut ablösen. Behandlung: kalte Umschläge von Wasser oder Bleiwasser; hat sich die Oberhaut an einzelnen Stellen losgelöst, so reibe man die geröteten Stellen mit einem milden Fett oder Oel und Eidotter ein und decke Wundwatte darüber.

2. **Blutschwär, Schwär** oder **Furunkel** ist eine mit mehr oder weniger Schmerz und Fieber verbundene Hautentzündung, welche durch das Eindringen von Eiterbakterien (Staphylokokken, s. S. 599) in eine oder mehrere Haarbalg-, Talg- oder Schweißdrüsen entsteht und fast stets zur Eiterung führt. Der Schwär beginnt als umschriebene rote, heiße und harte Geschwulst, die nach und nach immer dunkler wird und endlich auf ihrer Höhe als erstes Zeichen der Eiterung eine weiße, weichere Stelle bekommt, die sich vergrößert und zuletzt aufbricht, um Eiter zu ergießen. Nach der Entleerung des Eiters sieht man im Grunde der zurückbleibenden Höhle einen weißgelben, weichen Pfropfen, den sog. Eiterstock, der aus abgestorbenem Bindegewebe und Eiterkörperchen besteht und durch Druck oder Zug leicht entfernt werden kann. Zur Heilung führen am schnellsten warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl) und baldiges Eröffnen des Schwärs durch einen Einschnitt. Manche Menschen werden längere Zeit hindurch fortgesetzt von Furunkeln (Furunkulose) gequält. Mangelnde Hautpflege, der Genuß verdorbener Nahrungsmittel und schlechten Trinkwassers, schlechte Säfte und Blutverderbnis bei gewissen Krankheiten (Skrofulose, Skorbut, Zuckerkrankheit, Gicht) begünstigen die Entwickelung von Blutschwären. Bei der Behandlung der chronischen Furunkulose ist vor allem die Konstitution des Kranken durch Bäder, gute leichtverdauliche Nahrung, frische reine Luft und genügende Körperbewegung zu kräftigen. — Geht eine furunkulöse Hautentzündung in Brand über, wobei sich eine umfängliche flache brettartig harte Geschwulst von bläulichrotem Ansehen und außerordentlicher Schmerzhaftigkeit bildet, dann nennt man sie Brandschwär oder Karfunkel, und dieser verlangt frühzeitige und energische Einschnitte, sorgfältige Entfernung alles Brandigen, damit das Blut dadurch nicht vergiftet werde, und häufige Umschläge der brandigen Stelle mit Sublimat- oder Karbolwasser oder anderen antiseptischen Mitteln. Ueber den weit gefährlicheren Milzbrandkarfunkel (Milzbrandpustel) und seine Behandlung s. S. 629.

3. **Abscess**, Eiterbeule oder Eitergeschwulst nennt man die Ansammlung von Eiter (s. S. 600) in einer neugebildeten, ziemlich scharf begrenzten Höhle (Eiterhöhle) in der Haut und dem Unterhautzellgewebe, welches letztere durch die vorausgegangene Eiterung teils geschwunden, teils zur Seite gedrängt ist. Man unterscheidet zwei Arten von Abscessen, den sog. „heißen", der rasch unter Fieber und Schmerzen entsteht, und den „kalten Abscess oder Lymphabscess", der sich nur langsam und ohne Schmerzen entwickelt. Ein Abscess kann sich eröffnen und seinen Eiter nach außen entleeren, oder er kann sich durch Bildung einer schwieligen Hülle in seiner Umgebung abkapseln (s. S. 574) oder sich einen Weg nach einer anderen Körperstelle bahnen (sog. Senkungsabscess), unter ungünstigen Umständen wohl auch zur gefährlichen Eitervergiftung des Blutes (s. S. 601) Anlaß geben. Behandlung: warme Breiumschläge, möglichst frühzeitige Eröffnung durch einen Einschnitt und sorgfältiger antiseptischer Verband (s. S. 598).

4. Die **Bindegewebs-** oder **Zellgewebsentzündung** (Phlegmone) ist eine durch Eindringen von Eiterbakterien (Staphylokokken und Streptokokken s. S. 599)

verursachte Entzündung und Eiterung in dem Bindegewebe (s. S. 58) der Haut und des Unterhautzellgewebes, welche, ähnlich der Rose (s. S. 662), mit hohem Fieber, heftigen Schmerzen, starker Rötung und Schwellung der Haut beginnt, sich oft mit großer Geschwindigkeit über die benachbarten Gewebe ausbreitet und durch den Uebertritt des Eiters in die Lymph- und Blutgefäße sehr gefährlich werden kann. Behandlung: möglichst frühzeitige und große Einschnitte, um den Eiter nach außen zu entleeren, und sorgfältiger antiseptischer Verband (s. S. 598).

5. Die **Hautwassersucht** oder das **Hautödem**, die wassersüchtige Anschwellung der Haut und des Unterhautzellgewebes, ist entweder Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht (s. S. 797) und in diesem Falle durch eine vorhandene Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheit bedingt, oder sie ist eine rein örtliche, auf eine bestimmte Körperstelle beschränkte Krankheitserscheinung, die durch äußeren Druck auf die Blutadern, durch entzündliche Vorgänge in der Umgebung, durch zu wässerige Beschaffenheit des Blutes u. dergl. zustande kommt. So bildet sich bei einem Zahngeschwür gewöhnlich eine wassersüchtige Anschwellung der Gesichtshaut, bei einem Schwären auf der Wange ein oft beträchtliches Hautödem der Lider, durch zu straffe Strumpfbänder oder zu anhaltendes Stehen Oedem der Füße u. dergl. mehr. Leichte Grade von Oedem kommen öfters, namentlich im Gesichte (geschwollenes oder dickes Gesicht) und an den Füßen (geschwollene Füße), vor. Die Heilung eines dicken Gesichtes (dessen häufigste Ursache ein Zahnabsceß, s. S. 703, ist) kann durch warme Ueberschläge (Kleienkißchen) sehr befördert werden. Bei geschwollenen Füßen leisten Gummistrümpfe oder mäßig feste Einwickelung (Bandagierung) der Füße und des Unterschenkels (mit elastischen, wollenen oder leinenen Binden), sowie Streichen und Massieren der angeschwollenen Partien gute Dienste. Dabei ist längeres Stehen (siehe S. 537) möglichst zu vermeiden, und beim Liegen sind die Füße möglichst erhöht zu lagern, um den Rückfluß des Blutes in den Blutadern zu erleichtern.

6. Die **Nesselsucht** oder der **Nesselausschlag** (Porzellanfriesel, Urticaria) charakterisiert sich durch inselförmige, flache, blasse und mit einem roten Hofe umgebene solide Hauthügel (Quaddeln), welche durch eine entzündliche Ausschwitzung wässeriger Stoffe in das Lederhautgewebe entstehen, ohne Abschuppung wieder verschwinden und mit einem außerordentlich heftigen, unwiderstehlich zum Kratzen zwingenden Brennen und Jucken der Haut verbunden sind. Bisweilen ist dabei Fieber vorhanden und dann spricht man von einem Nesselfieber; sind die Quaddeln sehr klein, von Stecknadelkopf- bis höchstens Linsengröße, so spricht man von Nesselfriesel. Am häufigsten entsteht die Nesselsucht infolge des Genusses verschiedener Nahrungsmittel, wie Krebse, Austern, Schnecken, Pilze, mancher Fische, Erdbeeren, Johannisbeeren, Honig, Gurken, Essig, schlechter Würste u. dergl., nach deren Genuß manche Menschen infolge einer eigentümlichen, nicht näher zu erklärenden Idiosynkrasie (s. S. 571) regelmäßig Quaddeln und Nesselausschlag bekommen, während dies bei anderen niemals der Fall ist; weiterhin durch den inneren Gebrauch mancher Arzneimittel (Terpentinöl, Kubeben, Kopaivabalsam u. a.), sowie infolge äußerer Hautreize, wie Insektenstiche, Berührung von Brennesseln und andauerndes Reiben und Kratzen; endlich erscheint die Nesselsucht nicht selten als Begleiter von Verdauungsstörungen, Würmern und Krankheiten des weiblichen Geschlechtsapparates. Die Behandlung besteht in der Anwendung von Kälte in der Form von kalten Umschlägen, Douchen und Bädern; auch Waschungen mit Essigwasser, Citronensaft oder kölnischem Wasser sind nützlich. Vorhandene Verdauungsstörungen sind natürlich zu beseitigen und der Genuß der eben angeführten Nahrungsmittel zu meiden.

7. Die **Bläschenflechte** (Herpes) ist ein eigenartiger Hautausschlag, bei welchem nicht selten unter Fiebererscheinungen kleine, wasserhelle, in Gruppen angeordnete Bläschen entstehen, welche nach einigen Tagen schrumpfen und zu honiggelben oder dunkelgefärbten Borken eintrocknen, die schließlich abfallen und für einige Zeit einen rötlich gefärbten, allmählich verschwindenden Fleck hinterlassen. Ueber die Ursachen dieses Ausschlages ist nichts Sicheres bekannt; nur so viel ist wahrscheinlich, daß die Reizung gewisser cerebrospinaler oder spinaler Nerven die Entwickelung der Herpesbläschen begünstigt. Man findet die letzteren besonders häufig an den Lippen (sog. Lippenherpes), den Wangen, an den Genitalien, an Hand- und Fußrücken, sowie als sog.

Gürtelflechte oder Gürtel (Zoster) an Brust und Bauch, seltener am Kopf und an den Extremitäten und zwar gewöhnlich nur an einer Hälfte des Körpers. Der Verlauf der Gürtelflechte — deren Namen daher rührt, weil sie am häufigsten an der Taille vorkommt und hier wie ein halber Gürtel den Leib umgibt — ist gewöhnlich der, daß sich zunächst im Verlaufe eines Zwischenrippen- oder Lendennerven eine mehr oder minder heftige Neuralgie einstellt, worauf unter Fiebererscheinungen (Frost, Hitze, Kopfschmerzen, Mattigkeit), dem Gefühl von Brennen an der betreffenden Hautstelle rote unregelmäßige Flecken und auf diesen Gruppen von stecknadelkopf- bis erbsengroßen wasserhellen Bläschen entstehen, deren Inhalt sich nach einigen Tagen molkig trübt und eiterig wird. Nach fünf- bis sechstägigem Bestehen bersten die Bläschen, und ihr eiteriger Inhalt trocknet zu kleinen bernsteingelben Borken ein, welche sich nach weiteren fünf bis sechs Tagen abstoßen und kleine, weiße, allmählich verschwindende Narben hinterlassen. Im Durchschnitt erstreckt sich der Verlauf des Zosters auf drei bis vier Wochen. Die beste Behandlung bei der Bläschenflechte ist, die Bläschen mit Stärkemehl zu bestreuen und mit einer dünnen Schicht Watte zu bedecken; sind durch das Platzen der Bläschen ausgedehntere wunde Stellen entstanden, so sind sie mit milden Fetten und Salben zu verbinden.

8. Die **nässende Flechte** oder das **Ekzem**, die bei weitem häufigste und verbreitetste Hautkrankheit, welche jung und alt, arm und reich, das männliche wie weibliche Geschlecht gleichermaßen befällt und in verschiedenen Formen auftreten kann, gibt sich im allgemeinen dadurch zu erkennen, daß auf der juckenden, gerö teten und geschwollenen Haut unregelmäßig zerstreute oder dicht gedrängte Bläschen, Knötchen oder Pusteln entstehen, und daß die Hautoberfläche alsbann nässend oder schuppend oder mit gelben gummiartigen Borken bedeckt erscheint. Das Ekzem stellt unter den Hautkrankheiten das dar, was man unter den Schleimhautaffektionen als „Katarrh" zu bezeichnen pflegt; wie dieser ist auch das Ekzem mehr eine Erkrankung der Oberfläche, nicht der tieferen Gewebsschichten, und wie beim Katarrh so ist auch beim Ekzem meist ein mehr oder minder reichlicher Erguß von seröser Flüssigkeit auf die freie Oberfläche vorhanden; auch verbreitet sich das Ekzem, ganz wie der Katarrh, gewöhnlich über größere Strecken und besitzt, wenn es auch einen geringeren Umfang hat, jederzeit die Neigung, sich in die Fläche auszubreiten. Je nach der Art, Intensität und Dauer der einwirkenden Schädlichkeit und je nach der Reizbarkeit der Haut, die wiederum vorwiegend von dem Alter, dem Geschlecht, der Konstitution und dem Beruf des Kranken bestimmt wird, ist auch im Einzelnen der Verlauf des Ekzems verschieden. Entweder kommt es nur zur Bildung von unregelmäßig zerstreuten stecknadelkopfgroßen, blassen oder roten, heftig juckenden und dadurch zum Kratzen veranlassenden Knötchen — knötchenförmiges Ekzem — oder es entwickeln sich auf der gerö teten heißen und geschwollenen Haut dichtgedrängte wasserhelle Bläschen — bläschenförmiges oder einfaches Ekzem —, welche alsbald platzen oder zerkratzt werden und nun ihren flüssigen Inhalt in hellen Tropfen austreten lassen — nässendes Ekzem —; nimmt der Inhalt der Bläschen einen eiterigen Charakter an, so entsteht das eiterige Ekzem (Pustelflechte), welches sich durch Eintrocknung der abgesonderten Flüssigkeit zu gelben oder gelbbraunen Krusten und Borken in das borkige Ekzem oder die Borkenflechte umwandeln kann. In anderen Fällen ist die abgesonderte Flüssigkeitsmenge äußerst gering, und es kommt nur zu Abschuppung der Oberhaut in Form von trockenen feinen Schuppen und Schüppchen — schuppiges Ekzem — oder die Oberhaut stößt sich ganz ab, und es wird die gerötete, stark nässende, ihrer schützenden Decke beraubte und schmerzhafte Lederhaut sichtbar — rotes Ekzem oder Salzfluß —. Häufig finden sich alle diese verschiedenen Formen des Ekzems bei einem und demselben Kranken gleichzeitig vor. Der Verlauf des Ekzems ist entweder ein akuter, indem durchschnittlich nach zwei bis vier Wochen vollständige Heilung eintritt, oder ein chronischer, sich über Monate, selbst Jahre erstreckender. Die nässende Flechte verbreitet sich bald über große Partien des Körpers, bald tritt sie örtlich beschränkt an gewissen Lieblingsstellen auf; zu diesen gehören die Beugeseiten der Gelenke, die äußeren Geschlechtsteile sowie die weibliche Brust, der After, die Hände und Füße und in ganz besonderem Grade das Gesicht samt den Ohren und dem behaarten Kopf.

Die Urſachen des Ekzems beſtehen entweder in äußeren Schädlichkeiten und Reizen der verſchiedenſten Art oder in konſtitutionellen Einflüſſen. Unter den erſteren ſind namentlich zu erwähnen die Einwirkung einer zu hohen Temperatur (direkter Sonnenſtrahlen, zu heißer Bäder), die Mißhandlung der Haut durch lang fortgeſetzte Bäder, kalte Umſchläge, Douchen und Einpackungen, welche die ſog. „Badekräte“ und die vermeintlichen „kritiſchen Ausſchläge“ der Natur- und Kaltwaſſerärzte zur Folge haben, ferner der fortgeſetzte Reiz von tieriſchen Schmarotzern, namentlich der Krätzmilben (ſ. S. 632), ſowie die Einwirkung von gewiſſen vegetabiliſchen, mineraliſchen und chemiſchen Subſtanzen (Meerrettich, Harz, Terpentin, Sublimat, Queckſilberſalbe u. a.). Infolge ihrer Hantierung mit derartigen Subſtanzen leiden manche Berufsarten und Gewerbe ganz außerordentlich häufig an Ekzem: ſo die Anſtreicher, Maler und Buchdrucker durch ihre Berührung von Mineralſäuren, Harzen und Terpentin, die Kellner und Wäſcherinnen durch die Einwirkung von Waſſer, Lauge und Seife, die Müller, Bäcker, Maurer, Gewürzkrämer, Feld- und Erdarbeiter durch die Einwirkung von ſtaubigen Subſtanzen u. dergl. Auch die trockene kalte Winterluft ſowie übermäßige Schweißbildung begünſtigen die Entſtehung der näſſenden Flechte. In anderen Fällen werden Ekzeme durch Störungen des Blutlaufs in der Haut, namentlich durch den gehemmten Abfluß des Venenblutes, veranlaßt, und aus dieſem Grunde kommen ekzematöſe Ausſchläge namentlich an den Unterſchenkeln häufig vor. Vielfach ſind auch Ekzeme konſtitutionellen Urſprungs; Blutarmut und Bleichſucht, Skrofuloſe, engliſche Krankheit, chroniſche Verdauungsſtörungen, Zuckerharnruhr und Unregelmäßigkeiten im Monatsfluß geben nicht ſelten Anlaß zu ihrer Entwickelung. Ein großer Teil der Ekzeme endlich beruht auf der Einniſtung mikroſkopiſcher Pilze in die Oberhaut, iſt alſo paraſitären Urſprunges.

Die Behandlung der näſſenden Flechte erfordert ausſchließlich örtlich wirkende äußere Mittel; alle inneren Mittel ſind in der Regel überflüſſig. Beim akuten Ekzem ſind Waſchungen und Bäder durchaus zu unterlaſſen, ſondern die näſſenden Stellen ſo oft als nötig mit austrocknenden Streupulvern aus Stärkemehl, Reismehl, gepulvertem Speckſtein u. dergl. zu bepudern; nur bei ſehr heftiger Entzündung der Haut und heftigem Schmerz und Spannungsgefühl eignen ſich kalte Waſſerumſchläge, die häufig zu wechſeln ſind. Kruſten und Borken löſe man durch Betupfen mit milden Oelen und Fetten ab und bedecke die noch näſſenden Flächen mit milden Salben, wozu ſich am beſten die Hebraſche Salbe — aus gleichen Teilen Leinöl und Bleiglättenpflaſter beſtehend —, die Zinkſalben, die weiße Präcipitatſalbe u. a. eignen; beim ſchuppigen Ekzem erweiſt ſich die Anwendung der Teerpräparate erſprießlich. Weit ſchwieriger iſt die Behandlung der chroniſchen Ekzeme. Hier müſſen vor allem die auflagernden Kruſten und Borken durch Waſſerumſchläge, Douchen, Dampf- oder Wannenbäder oder durch Kautſchukumhüllungen, Seifenwaſchungen (Schmierſeife) oder Salben gehörig erweicht und entfernt und hierauf Karbol-, Zink-, Schwefel- oder Präcipitatſalben, Waſchungen mit Teerſeife, Einreibungen von Teerſalbe u. dergl. angewendet werden. Bei ausgebreiteten und ſtark juckenden Ekzemen leiſtet die Anwendung der Regendouche (zwei- bis dreimal täglich zehn bis fünfzehn Minuten) oft gute Dienſte; nur darf die Douche höchſtens aus einer Höhe von zwei Fuß auf die kranken Stellen wirken, denn zu ſtarke Douchen ſteigern leicht die Hautentzündung. Immer erfordert die Behandlung veralteter Ekzeme große Geduld und Beharrlichkeit ſeitens des Kranken wie des Arztes, und thut der Kranke oft am beſten, ſich einer energiſch durchgeführten örtlichen Kur in einem guten Krankenhauſe oder einer Klinik für Hautkrankheiten zu unterziehen.

Beſondere Erwähnung verdienen noch einzelne Formen des Ekzems beim Kindesalter, die namentlich zahnende, ſkrofulöſe und rhachitiſche Kinder befallen. Hierher gehören beſonders näſſende Kopfgrinde, beſtehend in einer ekzematöſen Hautentzündung und Bildung von Eiterbläschen (Puſteln), die berſten, die Haare miteinander verkleben und feſt anhaftende Borken und Grinde bilden, nach längerem Beſtehen auch die Haare lockern und zum Ausfallen bringen; ſie gehen häufig mit inneren, aus falſcher Ernährung hervorgegangenen krankhaften Zuſtänden, beſonders mit Verdauungsſtörungen einher. Man darf freilich nie vergeſſen, daß ſie oft genug auch durch Kopfläuſe (ſ. S. 635) bedingt und unterhalten werden. Die Behandlung beſtehe

in erweichenden Umschlägen mittels Olivenöl, Leberthran oder Karbolöl (1 : 100), um die Krusten zu entfernen, und der Anwendung der oben angegebenen Salben. Natürlich ist nebenbei die größte Reinlichkeit und ein richtiges diätetisches Verhalten zu beobachten. — Die Milchborke oder der Milchschorf, auf den Wangen und der Stirn, besonders bei Säuglingen, besteht darin, daß sich auf einem entzündeten Boden Eiterbläschen entwickeln, welche zerplatzen und deren eingetrockneter Inhalt dann grünliche oder gelbliche Grinde bildet, welche der am Feuer vertrockneten Milch ähneln. Behandlung: regelmäßige Ernährung (bei gehöriger Leibesöffnung), sanftes Entfernen der mit Oel erweichten Grinde und Bestreichen des geröteten Bodens mit Vaseline oder milden Salben. — Der Flechtengrind oder der räudige Ansprung bei Kindern, meist an der Ohrgegend beginnend und sich über das ganze Gesicht ausdehnend, zeigt sich darin, daß auf dem entzündeten, geröteten Boden Bläschen aufschießen, deren scharfer Inhalt zu dünnen, dunklen, schuppigen Borken eintrocknet, unter denen es zu ausgedehnter Verschwärung der Haut kommen kann. Sorgfältige Diät und Reinlichkeit, warme, reine sonnige Luft, vorsichtiges Entfernen der Borken und kalte Ueberschläge oder Auflegen von Salbenläppchen (Vaseline, Blei-, Zink-, Präcipitatsalben) auf die zurückbleibende wunde Haut sind die hauptsächlichsten Mittel zur Heilung. — Ebenso ist der Zahnausschlag, auf den Backen zahnender Säuglinge, zu behandeln.

9. Unter dem Namen **Pustelflechte** versteht man außer dem pustelförmigen Ekzem (s. S. 816) noch zwei verschiedenartige Hautkrankheiten. Bei der einen, Impetigo genannt, entstehen im Gesicht, auf den Handrücken und Vorderarmen, seltener auf Brust und Unterschenkeln, unter dem Gefühl des Juckens auf geröteter Haut runde, flache Blasen, deren Inhalt nach kurzem Bestehen eiterig wird und eintrocknet; nach einigen Tagen fallen die entstandenen Krusten ab. Die Krankheit, welche leicht durch Ansteckung übertragen wird, befällt am häufigsten Kinder und jugendliche Personen. Behandlung: Oefteres Einreiben mit Vaseline oder Bismutsalbe. — Die andere Form der Pustelflechte, Ekthyma, besteht in der Bildung größerer, einzeln stehender, zu dicken braunen Krusten eintrocknender Eiterblasen oder Pusteln, die sich am häufigsten an den unteren Gliedmaßen, dem Gesäß, der Brust und dem Halse entwickeln und meist durch die Einwirkung starker Hautreize (z. B. durch Unreinlichkeit, durch heftiges Kratzen bei Parasiten und juckenden Hautausschlägen, bei Maurern durch Bespritzen mit Kalk u. s. w.) entstehen; auch finden sie sich bei geschwächten und dürftig ernährten sowie bei syphilitischen Personen. Behandlung: Entfernung der Krusten durch warme Breiumschläge, Oelüberschläge, warme Bäder; bei geschwächten Personen Hebung des Kräftezustandes durch gute Luft und kräftige Diät, bei syphilitischen eine entsprechende antisyphilitische Kur. Bilden sich nach dem Abfallen der Krusten hartnäckige Geschwüre, so sind diese mit Höllenstein zu betupfen.

10. Der **Kleienausschlag** oder die Kleienflechte (Kleiengrind, Schmerfluß, Seborrhöe, nicht zu verwechseln mit der bräunlich-gelben Kleienflechte oder Pityriasis, s. S. 632) besteht in einer krankhaft vermehrten Absonderung des Hauttalges (s. S. 230), welcher sich mit abgestoßenen Oberhautzellen vermengt und an der Hautoberfläche als öliger Ueberzug oder in Gestalt von Schuppen und Borken erscheint. Der Schmerfluß findet sich am häufigsten auf der Kopfhaut und gibt sich hier durch die fortdauernde Abstoßung zahlreicher, sehr feiner, weißer, trockener und schillernder Schüppchen oder Blättchen von Oberhaut zu erkennen, die sich in großer Menge sehr schnell wieder erzeugen (Kopfschuppen, Schinnen). Die Haare fallen sowohl von selbst, als vorzüglich durch das Kratzen und Kämmen aus; sie werden dünner und zerbrechlich. Oft tritt ein Stillstand in der Krankheit ein, die Symptome verschwinden nach und nach, und die Haare wachsen wieder; dann erfolgt ein Rückfall, dann wieder Heilung und so können mehrere Jahre hindurch Rückfälle und Heilung miteinander abwechseln; sich selbst überlassen, führt die Seborrhöe der Kopfhaut gewöhnlich zum vorzeitigen Haarschwund und schließlich zum Kahlkopf oder zur Glatze. Die Behandlung muß darin bestehen, die Kopfhaut so wenig als möglich durch enge Kämme, Staubkämme, Drahtbürsten u. dergl. zu reizen sowie gehörig rein zu halten (s. S. 436). Daneben empfehlen sich Waschungen mit Eigelb oder verdünntem Salmiakgeist (1 Teil Salmiakgeist auf 16 Teile Wasser). Nach behutsamer Entfernung

der Schüppchen reibe man anfangs täglich, später in größeren Zwischenräumen eine Salbe von 1 Teil Schwefelmilch auf 10 Teile Ochsenmark in die Kopfhaut ein; auch Chinin-, Tannin- und Sublimatsalben sind oft nützlich. Sehr empfehlenswert ist auch die Heilmethode von Pincus: zwei bis vier Gramm doppeltkohlensaures Natron werden in 180 Gramm (12 Eßlöffeln) destillierten Wassers aufgelöst und hiermit an zwei oder drei aufeinander folgenden Tagen jeder Woche ein bis zwei Eßlöffel mit einem Schwämmchen sorgfältig zwei bis fünf Minuten lang in den Haarboden des Vorder- und Mittelkopfes eingerieben; am dritten oder vierten Tage wird die Kopfhaut mit einem reinen Oel mäßig eingeölt. Ist die Schuppenbildung sehr reichlich oder die Kopfhaut sehr spröde, so setze man der angegebenen Mischung einen Eßlöffel voll reines Glycerin hinzu. Das Verfahren muß 12 bis 18 Monate hindurch konsequent angewendet werden. — Der Gneis der kleinen Kinder ist gleichfalls ein Schmerfluß, bei welchem sich auf der sonst gesunden Kopfhaut die asbestartigen Schüppchen vertrockneten Hauttalges bis zur Dicke eines kleinen Fingers anhäufen können, und ist leicht durch Reinlichkeit, Vaseline- oder Oeleinreibungen und öftere Seifenwaschungen zu heben. Die Haare können dabei massenhaft ausfallen, wachsen aber wieder.

11. Die **trockene Schuppenflechte** (Psoriasis) ist eine chronische Hautkrankheit, welche sich durch Bildung von trockenen, weißen, perlmutterartig glänzenden Schuppen auf gerötetem Boden charakterisiert, nach deren Entfernung die entblößte und leicht blutende Lederhaut zum Vorschein kommt. Die Streckseiten der unteren und oberen Gliedmaßen, besonders Kniee und Ellenbogen, ferner die behaarte Kopfhaut, die Augenbrauen, sowie die Rücken- und Kreuzgegend gehören zu den Lieblingsstellen der trockenen Schuppenflechte. Ueber ihre Ursachen ist nur so viel bekannt, daß sie sehr häufig auf ererbter Anlage beruht und sich am häufigsten während der Pubertät entwickelt. Die Behandlung hat zunächst für die Entfernung der aufgelagerten Schuppenmassen zu sorgen, was je nach den Umständen durch warme Bäder, feuchte Einpackungen, Bedeckung mit Kautschukleinwand, Einreiben von Olivenöl, Leberthran und Schmierseife erreicht wird. Nach der Entfernung der Schuppen wird die entblößte Lederhaut mit Chrysarobinsalbe (10 Teile auf 40 Teile Vaseline) oder Naphtholsalbe (2 : 100) oder anderen Teerpräparaten behandelt.

12. Die **Fischschuppenkrankheit** (Ichthyosis) ist eine angeborene, meist auf erblicher Uebertragung beruhende Hautkrankheit, bei welcher die Haut chagrinartig rauh, trocken und mit dünneren oder dickeren Schüppchen besetzt erscheint, so daß sie dem Gesicht und dem Gefühl annähernd die Beschaffenheit einer Fischhaut darbietet. Das Leiden betrifft oft nur einen kleinen Teil der Haut (Fußsohle, Hohlhand), mitunter aber auch die Haut des ganzen Körpers, mit Ausnahme des Gesichtes. Bei den höchsten Graden der Fischschuppenkrankheit ist die gesamte Haut mit dicken, nagelkopfähnlichen Schwielen und langen, hornigen, stachelartigen Warzen besetzt (sog. Stachelschweinmenschen) Die Krankheit ist unheilbar, doch können durch warme Bäder, Schmierseifenumschläge, Einreibungen von Leberthran und erweichenden Salben recht wohl zeitweilige Besserungen erreicht werden.

13. Die **Knötchen-** oder **Schwindflechte** (Lichen) kennzeichnet sich durch das Hervorschießen hirsekorn- bis stecknadelkopfgroßer, sehr flacher blaßrotgefärbter Knötchen, die nur sehr wenig jucken, monatelang fast unverändert bestehen und schließlich allmählich unter Abblassen und geringfügiger kleienartiger Abschuppung wieder verschwinden. Gewöhnlich entwickeln sich diese Knötchen in der Umgebung einer Haarbalgmündung; ihr Lieblingssitz sind Rumpf, Rücken, Unterleib und die Beugeseiten der oberen und unteren Extremitäten. Die Schwindflechte befällt fast ausschließlich schwächliche, elende und skrofulöse Kinder und verschwindet mit der Besserung des Allgemeinbefindens gewöhnlich von selbst. Man bekämpfe deshalb das vorhandene Grundleiden (s. S. 791) und halte auf ordentliche Hautpflege. Die unschuldigste Lichenart sind die sogenannten Schällknötchen (Zahnfriesel oder Strophulus) der Säuglinge und kleinen Kinder, stecknadelkopfgroße, mäßig juckende Knötchen, die meist in Gruppen bei einander stehen, schließlich erblassen, abschilfern und von selbst verschwinden. Behandlung: lauwarme Kleienbäder, bei starkem Juckreiz zweimal täglich wiederholte Waschungen mit 1prozentiger Karbolsäurelösung. — Der Knötchenflechte nahe verwandt ist die sog. Juckflechte (Juckblattern, Prurigo), ein chronisches Hautleiden, bei welchem sich

ſtecknadelkopf- bis hanfkorngroße, vereinzelt ſtehende Knötchen finden, welche ſo heftig jucken, daß die Kranken zu beſtändigem Kratzen veranlaßt werden. Der Lieblingsſitz dieſer Flechte ſind die Streckſeiten der unteren, in geringerem Grade der oberen Extremitäten, die hintere Fläche des Rumpfes, die Bruſt und die Bauchwand; die Beugeflächen der Extremitäten bleiben immer von ihr verſchont. Die Urſachen dieſer qualvollen Hautkrankheit, welche durch die unabläſſige Juckempfindung gewöhnlich den Schlaf ſtört und die Konſtitution des Kranken außerordentlich ſchwächen kann, ſind ganz dunkel; nur ſo viel iſt bekannt, daß ſie ausnahmlos in der früheſten Jugend beginnt, daß ſie bei Kindern durch eine konſequente und ſachverſtändige Behandlung recht wohl geheilt werden kann, bei Erwachſenen dagegen unheilbar iſt. Man kann erwachſenen Kranken zwar zeitweilige Erleichterung, nie jedoch völlige Heilung verſchaffen. Die Behandlung beſtehe in täglichen lauwarmen Bädern, Einreibungen mit grüner Schmierſeife, Leberthran oder Teerpräparaten; auch Schwefel-, Sublimat- oder Sodabäder erweiſen ſich nützlich.

14. Beim **Frieſel** (Miliaria) findet ſich die Haut mit zahlreichen kleinen hirſekorngroßen Bläschen beſetzt, die bald durchſichtig, kryſtallhell, thautropfenähnlich ſind (Kryſtall- oder Perlfrieſel), bald von einem geröteten Hofe umgeben werden (roter Frieſel), bald ein molkiges oder faſt eiterartiges Ausſehen darbieten (Milchfrieſel, weißer Frieſel). Gewöhnlich beſtehen die Bläschen nur wenige Tage, platzen dann oder trocknen ein, und es erfolgt eine geringe Abſchuppung; mitunter klagen die Kranken über leichtes Jucken und Prickeln in der Haut. Der Frieſel entſteht faſt immer durch eine übermäßige Schweißabſonderung (weshalb er auch geradezu als Schweißfrieſel oder Hitzebläschen bezeichnet wird) und entwickelt ſich deshalb nach ſtarkem Schwitzen in der Sommerhitze und künſtlichen Schwitzkuren ſowie als harmloſer Begleiter ſolcher Krankheiten, die mit reichlicher Schweißbildung zu verlaufen pflegen, wie der akute Gelenkrheumatismus, Typhus, Kindbettfieber u. a. Behandlung: kühles Verhalten, häufiges Wechſeln der Wäſche, öftere laue Abwaſchungen der Haut, Bepudern mit Salicylſäurepuder.

15. Der **Finnenausſchlag** (Finne, Akne), aus gerſtenkorn- bis erbſengroßen roten, nicht ſelten eiternden ſchmerzhaften Knötchen beſtehend, iſt eine Talgdrüſenaffektion, bei welcher das dieſe Drüſen umſpinnende Haargefäßnetz mit Blut überfüllt und die Höhle der Bälge teils mit Hauttalg, teils mit Entzündungsprodukten angefüllt iſt. Am häufigſten kommen ſie im Geſicht, beſonders auf der Stirn, den Wangen und den Naſenflügeln (ſog. Geſichtsfinne), ferner auf der Haut der Bruſt und des Rückens vor. Die Finnen entſtehen meiſt während der Pubertät und zwar gleichhäufig bei beiden Geſchlechtern; Tafelexceſſe, chroniſche Verdauungsſtörungen, Blutarmut und Bleichſucht begünſtigen ihre Entſtehung. In der Regel verſiegt die Erkrankung, welche das ſchönſte Geſicht entſtellen kann, allmählich zur Zeit der vollendeten Mannbarkeit. Auch durch gewiſſe Arzneiſtoffe, namentlich durch Teer-, Jod- und Brompräparate, kann ſehr leicht ein hartnäckiger Finnenausſchlag entſtehen. Die Behandlung beſtehe in Entleerung der Talgdrüſen (durch Ausdrücken mittels eines Uhrſchlüſſels u. dergl.); hierauf waſche man das Geſicht des Abends gründlich mit Glycerin-, Schmier-, Schwefelſand- oder Jodſchwefelſeife, trockne ſodann ab und reibe mittels eines Borſtenpinſels eine Schwefelpaſte (10 Teile Schwefelmilch, 50 Teile Lavendelſpiritus, $1\frac{1}{2}$ Teil Glycerin) ein, die über Nacht liegen bleibt; am anderen Morgen wird die eingetrocknete Schwefelpaſte abgewaſchen, eine dünne Schicht milder Salbe (Zinkoxyd 5,0, Coldcream 50,0, Glycerin 1,5, Benzoetinktur 1,0) bis zum Verſchwinden eingerieben und ein wenig Puder aufgeſtreut. Bei ſehr reizbarer Haut leiſtet auch das in den Apotheken käufliche Kummerfeldſche Waſchwaſſer (eine wäſſerige Löſung von Kampfer mit darin verteiltem gepulvertem Schwefel) gute Dienſte. Daſſelbe wird gleichfalls abends auf die erkrankten Hautſtellen aufgetragen und der der Haut anhaftende Schwefel am nächſten Morgen trocken abgerieben. — Eine ſchlimmere Abart des Finnenausſchlages iſt die ſog. Kupferfinne (Kupferroſe, Kupfer- oder Burgundernaſe, auch wohl Kupfergeſicht), welche ſich nur an der Geſichtshaut, vorwiegend auf der Naſe entwickelt, durch Anhäufung maſſenhafter Finnen und ſtarke Erweiterung der Blutgefäße entſteht und ſich ſchließlich als harte knotige, kupferig glänzende, bläulichrote Schwellung der Naſenſpitze und ihrer Umgebung zu

erkennen gibt Bei dem höchsten Grade nimmt die Nasenspitze einen monströsen Umfang ein (sog. Pfundnase), wobei sich Höcker auf Höcker auftürmen und die Haut immer dicker, runzeliger und dunkelblauer wird. Die Burgundernase ist oft die Folge einer schwelgerischen Lebensweise, namentlich des Genusses schwerer Weine (Burgunder) oder überhaupt starker Spirituosen, besonders bei sitzender Lebensart. Doch kommt sie auch ohnedies bei nicht Ausschweifenden beider Geschlechter und bei Frauen in den späteren Lebensjahren vor. Um Heilung dieses entstellenden und langwierigen Uebels zu erzielen, muß man so zeitig als möglich dazu thun, da höhere Grade desselben gar nicht heilbar sind. Deshalb vermeide man schon beim Beginn der Rötung der Nase alles, was Blutandrang nach dem Gesichte machen kann, wie: starke Hitze und Kälte, Spirituosen, aufregende Gemütsaffektionen und überhaupt Erhitzungen aller Art. In den Anfangsstadien leisten die oben gegen die Gesichtssinnen anempfohlenen Mittel gute Dienste; dazwischen müssen zeitweilig durch feine Scarifikationen und Stichelungen die erweiterten Blutgefäße aufgeschlitzt und so allmählich zur Verödung gebracht werden; bei den höchsten Graden können freilich die hervorragenden Höcker nur mit der Schere abgetragen oder sonst kunstgerecht entfernt werden.

16. Bei der **Bartfinne** oder dem Feigmal (Sykosis), einer tiefgreifenden Hautentzündung an den vom Barte besetzten Stellen des Gesichts, wandelt sich das von einem Barthaare durchbohrte Talgdrüsenknötchen an seiner Spitze zum Eiterbläschen um, wodurch die Haut stark geschwollen, gerötet und mit zahlreichen Knötchen und Eiterbläschen besetzt erscheint. Häufig wird die Bartfinne durch den kahlmachenden Haarpilz (s. S. 631) veranlaßt und ist dann ansteckend; sie kann durch unsaubere Barbiere leicht übertragen werden (Barbierkrätze). Die Krankheit, welche bei längerem Bestehen zur Zerstörung der Haarbälge und damit zum Verluste des Barthaars führt, hat meist einen langwierigen Verlauf, besteht oft viele Jahre und weicht gewöhnlich nur einer eingreifenden Behandlung. Man erstrebt die Zerstörung der Knötchen durch Ueberschläge von Schmierseife, nachdem vorher die betreffenden Teile rasiert waren, um sowohl die Haare als die vorhandenen Pusteln und Borken zu entfernen. Auch energische Höllensteinätzungen der aufgeschlitzten Bläschen leisten gute Dienste; nach der Aetzung sind einige Stunden lang kalte Umschläge anzuwenden. Bei geringeren Graden der Bartfinne genügt oft schon das Auflegen von Sublimatumschlägen, von Karbolöl (1 Teil Karbolsäure auf 25 Teile Oel), von weißer Präcipitatsalbe oder einer Schwefelpaste.

17. Der **Blasenausschlag** (Pemphigus) ist eine akut oder chronisch verlaufende Hautkrankheit, bei welcher sich auf der entzündlich geröteten Haut erbsen-, haselnuß- bis apfelgroße, mit heller wässeriger Flüssigkeit gefüllte Blasen bilden, welche die größte Aehnlichkeit mit Brandblasen (s. S. 602) besitzen, nach drei- bis viertägigem Bestehen platzen, eintrocknen und einen dunkelroten, allmählich erblassenden Fleck hinterlassen. Wenn es bei einem einmaligen Blasenausbruch bleibt, so kann die Krankheit in 8 bis 14 Tagen beendigt sein; oft aber bilden sich Nachschübe, und die Krankheit kann sich monate-, selbst jahrelang hinziehen und die Kräfte des Kranken durch Fieber (Blasenfieber) und die fortgesetzten Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen. Der Blasenausschlag befällt vorwiegend geschwächte und schlecht ernährte Personen; nicht gar selten kommt er bei Neugeborenen und Säuglingen vor, bei denen er wohl auch mit dem Namen der Schälblattern bezeichnet wird. Die Behandlung bestehe in Kräftigung der Gesamtkonstitution, Bestreuen der nässenden Stellen mit Stärkemehl oder Bärlappsamen und einfachen lauwarmen Wannenbädern; innere Mittel sind nutzlos.

18. Die **fressende Flechte**, der fressende Wolf (Hautwolf, Lupus), besteht in der Bildung dunkelroter oder violetter flacher, linsen- bis bohnengroßer, verschmelzender Knoten und Knötchen in der Haut der Nase, Lippen und Wangen, seltener der Gliedmaßen, welche entweder eiterig zerschmelzen und eine eiterige, jauchige, stinkende Absonderung liefern (verschwärender Hautwolf) oder eine immerwährende Abschilferung der Oberhaut verursachen (abschilfernder Hautwolf) oder zu abnormen Wucherungen der Lederhaut führen, so daß förmliche Wülste sich über die Haut erheben (wuchernder oder hypertrophischer Hautwolf). Solange der Grund und Boden, auf welchem diese Knoten wuchern, nicht zerstört ist, kehren

sie fortwährend wieder, greifen immer mehr und mehr um sich und führen schließlich zur völligen Zerstörung des erkrankten Organs. Namentlich die Nase kann durch die fressende Flechte in kurzer Zeit vollständig zu Grunde gehen. Der Lupus wird durch Tuberkelbacillen (s. S. 667) veranlaßt und kann somit als Hauttuberkulose bezeichnet werden; er kommt am häufigsten bei jugendlichen Personen, namentlich zwischen dem 9. und 20. Lebensjahre, doch auch noch im späteren Alter zum Ausbruch und befällt mit einer gewissen Vorliebe das weibliche Geschlecht. Die Behandlung, welche durchaus eine rein örtliche (chirurgische) sein muß, gewährt nur dann Aussicht auf guten Erfolg, wenn alles Krankhafte durch Auskratzen mit nachfolgendem intensiven Aetzen der erkrankten Hautstellen (mit Höllenstein oder Aetzkali) gründlich entfernt wird. Einspritzungen von Tuberkulin (s. S. 668) erweisen sich vielfach nützlich, schützen aber ohne die eben angeführten chirurgischen Eingriffe nicht sicher vor Rückfällen.

19. Die **syphilitischen Hautausschläge**, Syphiliden, haben im Gesichte ihren Sitz vorzugsweise an der Stirn (Venusblütchen, corona Veneris), sowie am Rumpf und an den Extremitäten, treten in Flecken-, Schuppen-, Knötchen-, Bläschen- und Eiterblasenform auf und zeichnen sich im allgemeinen durch eine braunrote, kupferige Färbung aus. Zu ihnen gehört auch die sogen. Schmutzflechte oder Rupia (dicke dunkle Borken, unter denen sich Geschwüre befinden). Die syphilitischen Hautausschläge verlangen durchaus eine richtige ärztliche Behandlung (in der Regel eine Schmierkur, s. S. 670).

20. Der **Weichselzopf** (Plica polonica), eine chronische Krankheit der behaarten Kopfhaut, besteht in einer unentwirrbaren Verfilzung und Verklebung der Haare, wozu sich meist Ausschläge, namentlich Ekzem (s. S. 816) der Kopfhaut gesellen. Er ist wohl stets eine Folge von Unreinlichkeit und vernachlässigter Haarpflege, kam im Mittelalter auch in Deutschland endemisch vor und wird jetzt noch öfters in Polen und den Donauländern angetroffen. Man heilt den Weichselzopf durch Abschneiden der Haare, Waschungen des Kopfes mit grüner Seife und Anwendung derjenigen Mittel, die oben beim Ekzem (s. S. 817) angegeben wurden.

21. **Haarkrankheiten.** Das weitaus häufigste Haarleiden ist die übermäßige Schuppenbildung oder der Schmerfluß der Kopfhaut (Seborrhoea sicca), bei welchem fortwährend infolge einer krankhaft vermehrten Absonderung der Hauttalgdrüsen zahlreiche feine, weiße, trockene Schüppchen (Kopfschuppen oder Schinnen) unter mäßigem Jucken abgestoßen werden und schließlich auch ein mehr oder minder auffallender Haarausfall stattfindet; dabei bleibt die Kopfhaut im Gegensatz zu dem trocknen schuppenden Ekzem der Kopfhaut, bei dem sie rot und geschwollen erscheint, ganz unverändert. Die Krankheit beginnt fast nie vor dem Eintritt der Geschlechtsreife und befällt Männer viel häufiger als Frauen; sich selbst überlassen, führt sie schließlich nach jahrelangem Bestehen zum vorzeitigen Haarschwund (Alopekie) oder zur Kahlköpfigkeit (Glatze). Im höheren Lebensalter stellt sich chronischer Haarschwund häufig als eine Teilerscheinung des Altersmarasmus ein (d. i. der Altershaarschwund). Häufig liegt dem vorzeitigen Haarausfall eine ausgesprochene erbliche Anlage zu Grunde; in anderen Fällen geben Blutarmut, schwächende und erschöpfende Krankheiten, anhaltende geistige Anstrengungen, andauernde schwere Sorgen und andere Gemütsaffekte, chronische Magenleiden, chronischer nervöser Kopfschmerz oder geschlechtliche Ausschweifungen Anlaß zum vorzeitigen Haarverlust. Ueber die Behandlung, welche in den Anfangsstadien des Leidens den Haarausfall vollständig zum Stillstand bringen kann, siehe oben S. 818. — Auch das chronische Ekzem der Kopfhaut kann vorzeitigen Haarschwund zur Folge haben; hier findet sich die Kopfhaut immer gerötet, leicht geschwollen und entweder mit lockeren kleinen Schuppen oder mit nässenden Stellen oder mit Grinden und Borken besetzt. Das Ekzem hat oft einen hartnäckigen Verlauf und verlangt die S. 817 angegebene Behandlung; nach vollendeter Heilung kehrt auch häufig der Haarwuchs wieder. — Das vorzeitige Grau- und Weißwerden der Haare beruht häufig auf erblicher Anlage, kann aber auch durch Nervenleiden, durch anhaltende Gemütserregungen (Kummer und Sorgen), ja selbst durch einmalige heftige Gemütserschütterung (s. S. 230) verursacht werden und ist der ärztlichen Behandlung ganz

unzugänglich; hier können höchstens kosmetische Mittel helfen (Haarfärbemittel, siehe S. 437). Nicht selten kommt Spaltung der Haare vor, indem die Spitzen der Haare sich entweder einfach spalten oder pinselförmig zerfallen; mitunter tritt die Spaltbildung auch im Verlaufe des Haarschaftes ein. Ueber die Ursachen dieses merkwürdigen Haarleidens ist nichts Sicheres bekannt. Das vielfach dagegen empfohlene Rasieren nützt in der Regel nichts; mehr ist von einer sorgfältigen Pflege des Haares (s. S. 436), von öfteren Waschungen mit Seife und nachfolgender Einfettung mit einer milden Fettsalbe zu erwarten.

Sehr häufig nisten sich parasitäre Pilze im Haare und im Haarboden ein und erzeugen dadurch die sogen. parasitären Haarkrankheiten. Gewöhnlich ist mit ihnen ein mehr oder minder starker Haarausfall verbunden, wobei entweder inmitten einer stark behaarten Gegend vollkommen kahle, runde, später miteinander zusammenfließende Flecken entstehen (d. i. der sogen. umschriebene kreisförmige Haarschwund oder die kreisfleckige Kahlheit, Area Celsi oder Alopecia areata), oder das erkrankte Haar dicht über der leicht schuppenden Haut abbricht und wie kurz abgeschoren erscheint (d. i. die sogen. scherende Flechte oder der Kahlgrind, Herpes tonsurans, s. S. 631). Auch der Erbgrind oder Favus (s. S. 630) beruht auf solchen parasitären Pilzen und führt gleichfalls bei längerem Bestehen in der Regel zu ausgedehnterer Kahlköpfigkeit. Allen diesen Haarpilzen ist das gemeinsam, daß sie sehr leicht durch Ansteckung von dem Kranken auf Gesunde übertragen werden können (weshalb man sich vor den Kämmen und Haarbürsten der Friseure sowie vor dem Benutzen fremder Kopfbedeckungen jederzeit gehörig in acht nehmen soll, s. S. 436), sowie daß sie im allgemeinen schwer zu bekämpfen und nur durch eine sehr konsequente Behandlung zu beseitigen sind. Die letztere besteht im Kurzschneiden der Haare und der energischen und möglichst lange fortgesetzten Anwendung pilztötender Mittel, insbesondere von Waschungen und Einreibungen mit Schmierseife, Sublimatspiritus (1- bis 2-prozentige Lösung), Karbolöl (4-prozentig), Naphtholsalbe (5-prozentig), öliger Teerlösung, Schwefelsalbe, Perubalsam und dergl. Auch tierische Schmarotzer, insbesondere Läuse (s. S. 635) nisten sich bei mangelnder Haarpflege gern in die Haare ein und können recht hartnäckige Ekzeme der Kopfhaut verursachen. Der Weichselzopf (s. oben S. 822) endlich ist keine eigentliche Haarkrankheit, sondern nur die Folge großer Unsauberkeit und gänzlich vernachlässigter Haarpflege.

22. **Kleine Hautübel.** Das Wundsein der Haut entsteht meist durch Mangel an Reinlichkeit und findet sich gewöhnlich an Hautflächen, welche sich aneinander reiben oder durch Ausscheidungen (Schweiß, Harn) gereizt werden, namentlich in der Achselhöhle, zwischen den Oberschenkeln und, besonders bei weiten Märschen, zwischen den Hinterbacken (sog. Wolf). Ganz besonders werden Säuglinge und korpulente Leute von diesem lästigen Uebel geplagt. Dem Wundwerden geht immer Rötung der entzündeten Hautstelle voraus, und es kann jenem dann schon dadurch vorgebeugt werden, daß man die gerötete Stelle öfters mit kaltem Wasser oder Bleiwasser sanft abtupft und sodann ein Leinwandläppchen einlegt, welches mit Salicyltalg oder Glycerinsalbe bestrichen ist. Wenn die entzündeten Hautstellen sehr nässen, so bestreue man sie öfters mit einem Streupulver aus 1 Teil Zinkweiß und 5 Teilen fein gepulverter Stärke.

Mitesser, d. s. mit einem schwärzlichen Pfropf verschlossene Talgdrüsen, die infolge von Talgverhaltung ausgedehnt sind und sehr leicht, durch Entzündung des Drüsenbalges, zur Entstehung von Finnen (s. S. 820) führen. Bei seitlichem Druck drängt sich der Pfropf durch die Drüsenmündung in Gestalt eines geschlängelten Körpers und erscheint mit dem von Schmutz dunkel gefärbten oberen Teile, gleichsam dem Kopfe, einem Wurme ähnlich, was zur Vorstellung eines Tierchens und daher zu seiner Bezeichnung als Mitesser Veranlassung gegeben hat. Die Mitesser selbst sind also keine Parasiten, bergen aber oft genug Haarsackmilben (s. S. 634) in sich. Lieblingsstellen der Mitesser sind Stirn, Nase, Schläfe, Brust und Rücken. Die Behandlung der Mitesser muß in Entfernung des Talges aus den Talgdrüsen bestehen. Zur Vorbereitung, d. h. zur Lockerung der Talgpfröpfe können angewendet werden: warme Breiumschläge, örtliche Dampfbäder. Am einfachsten entfernt man

die schmutzig-schwärzliche Oberfläche jener Pfröpfe durch Waschungen mit Flanellappen und lauem Seifenwasser (weißer Kaliseife). Das mechanische Entfernen geschieht durch derbes Ueberstreichen der Haut mit einer starken Nadel oder einem Messerrücken; die größeren Mitesser entferne man durch Ausdrücken zwischen zwei Daumennägeln. Nach dem Ausdrücken bestreiche man die gereinigten Hautstellen mit etwas Vaseline oder Coldcream.

Aufgesprungene Haut (Schrunden oder Rhagaden), welche sich am häufigsten an den Händen, besonders während der kalten Jahreszeit findet, bedarf zu ihrer Heilung häufiger Fetteinreibungen. Bei aufgesprungenen Händen empfiehlt es sich, dieselben abends mit Vaseline, Lanolin, Glycerin u. dergl. einzureiben und während der Nacht mit Handschuhen zu bedecken. Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhütet man durch Bestreichen mit Mandelöl oder Glycerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Mundwinkeln tupfe man nach Entfernung von Gründen mit lauem Wasser oder Alaunlösung ab und bestreiche sie mit Fettigem.

Die Sommersprossen (d. s. gelbe und bräunliche Farbekörnchen in den Zellen der Schleimschicht der Haut, s. S. 225) verdanken vorzugsweise der Einwirkung von Sonnenstrahlen ihren Ursprung; sie finden sich deshalb besonders an Körperstellen, die unbedeckt getragen werden, zeigen sich gewöhnlich zu Anfang des Sommers und verschwinden im Winter wieder. Sommersprossen bilden sich in der Regel nicht vor dem 8. und nicht nach dem 40. Lebensjahre und kommen an Rot- und Blondhaarigen häufiger als an Dunkelhaarigen vor. Ein Mittel, welches äußerlich auf die fleckige Haut aufgelegt oder eingestrichen und eingerieben die Farbe der Sommersprossen auszuwaschen oder zu entfärben vermöchte, existiert nicht. Alle gegen die Sommersprossen empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, und es ist um jeden Pfennig schade, der dafür ausgegeben wird. Der einzige Rat, den man geben kann, ist: der Entstehung von Sommersprossen dadurch entgegenzutreten, daß man das Gesicht im Sommer stets kühl und von jedem stärkeren Sonnenlichte entfernt hält. Man vermeide weiterhin allen Blutandrang nach dem Gesichte, also alle Erhitzung desselben; die Gesichtshaut darf nicht mit zu kaltem, wohl aber mit lauem Wasser gewaschen, noch weniger aber mit Seife stark gerieben werden; den Schweiß und Hauttalg entferne man öfters des Tages durch sanftes Abstreichen der Haut mit weicher Leinwand. Natürlich muß das Gesicht vor den Sonnenstrahlen durch Hut und Sonnenschirm sorgfältig geschützt werden. — Leberflecke (Chloasma) sind kleine, meist rundliche und linsengroße, braune oder schwärzliche Hautstellen, welche sich gewöhnlich ein wenig über die Hautfläche erheben. Es sind Anhäufungen eines braunen, feinkörnigen Farbstoffes in den Zellen der Schleimschicht der Oberhaut (s. S. 225). Sie sind ganz bedeutungslos, stehen in keiner Beziehung zur Leber und lassen sich, abgesehen von operativen Eingriffen, durch kein Mittel wegschaffen. Die Schwangerschaft begünstigt ihre Bildung, während sie nach dem Wochenbette oft wieder verschwinden. — Muttermäler oder Pigmentmäler (Nävus) stellen Flecke von verschiedener Farbe (braun, gelb, schwarz) dar, sind von unregelmäßiger Gestalt, über die benachbarte Haut hervorragend und meist mit kleineren oder größeren dunklen Haaren besetzt. Sie sind meist ererbt und verlangen zu ihrer Entfernung chirurgische Hilfe.

Warzen sind gefäßhaltige, aus Bindegewebe bestehende Wucherungen der Lederhaut, welche mit einer sehr dicken Oberhautschicht überkleidet sind. Sie verschwinden gar nicht so selten plötzlich ganz von selbst, und dann meinen abergläubische Personen, der Hokuspokus (das Versprechen), den sie gegen die Warzen angewendet, habe geholfen. Die Warzen lassen sich durch Abbinden (bei welchem die Schlinge liegen bleibt, bis die Warze abfällt), Aetzungen mit Salpetersäure oder Höllenstein entfernen. — Hauthörner, welche besonders am Kopfe und im Gesichte vorkommen, sind vergrößerte Warzen. Dieselben können nur durch das Messer entfernt werden.

Das Hühnerauge oder der Leichdorn bildet sich da, wo uns etwas, gewöhnlich der Schuh, drückt. Denn nur länger anhaltender Druck und Reibung erzeugt diese keilförmige Verdickung der hornartigen Oberhaut, besonders da, wo die Haut dicht und ohne Fettunterlage über einem Knochenvorsprunge liegt. Deshalb hat das Hühnerauge seinen Hauptsitz auf dem Rücken der Zehen, besonders an der kleinen Zehe und über dem zweiten Zehengelenke, sowie am Ballen der großen Zehe. Doch trifft

tan dasselbe nicht selten auch zwischen den Zehen und auf der Fußsohle, ja bei Damen, ie sich fest schnüren, sogar am obern Rande des Hüftknochens. Daß übrigens an en Füßen der meisten Menschen Hühneraugen so florieren, ist bei der jetzigen Fußekleidung nicht zu verwundern; siehe hierüber S. 450. Seinen Namen „Hühner-, ilster- oder Krähenauge" verdankt das Hühnerauge seinem dunkleren und dichteren Rittelpunkte, welcher der Pupille eines Vogelauges nicht unähnlich ist. Als Wetter-ropheт oder Kalender steht es aber deshalb bei manchem in Ansehen, weil es urch sein Wehethun schlechtes Wetter verkünden soll. Diese Erscheinung läßt sich adurch erklären, daß die das Hühnerauge bildende hygroskopische (Wasser aus der Luft anziehende) Oberhaut bei sehr feuchter Luft anschwillt und dann die benachbarten Empfindungsnerven der Haut stärker drückt. Zur Heilung der Hühneraugen ist vor llen Dingen die Aufhebung des Druckes und der Reibung auf der Stelle, wo das Hühnerauge sitzt, nötig. Deshalb bestelle man bei seinem Schuhmacher, wenn man denselben nicht ganz entlassen will, anders geformte und bequemere Leisten zu einbälligem Schuhwerke (s. S. 450). Zur Abhaltung des Druckes vom Hühnerauge bettet man dasselbe in eine Vertiefung oder Oeffnung, die man in Wund- oder Feuerschwamm geschnitten hat, oder in Ringe von Leder oder Filz. Gegen Hühneraugen auf der Fußsohle trage man Filzsohlen, die in einem Ausschnitte das Hühnerauge aufnehmen. Zur Entfernung der Hühneraugen wende man warme Fußbäder oder das Hühneraugenpflaster der Apotheken an, um die Hornmassen derselben zu erweichen, worauf sie mit einem stumpfen Instrumente oder dem Nagel herausgehoben werden. Das Ausschneiden der Hühneraugen mit einem scharfen Messer überlasse man nur geschickten Operateuren, da man selbst sehr leicht zu tief schneiden und dadurch ein böses, sogar gefährliches Fußleiden veranlassen kann. Das Abfeilen der Hühneraugen ist nur von geringem und bald vorübergehendem Vorteile. — Schwielen, das sind durch Druck entstehende, hornartige Verdickungen der Oberhaut, welche sich hauptsächlich an der Hand (infolge der Arbeit), Fußsohle und Ferse finden, werden am besten vorsichtig mit dem Messer entfernt.

Frostballen oder Frostbeulen (s. S. 606) sind durch den Frost veranlaßte bläulichrote geschwollene Hautstellen, an welchen die Blutgefäße erweitert und mit stockendem dunklem Blute erfüllt sind. Sie fangen in der Kälte oder bei Witterungswechsel an zu jucken, zu schmerzen, anzuschwellen, sich förmlich zu entzünden, auch wohl zu eitern. Gewöhnlich entstehen sie durch plötzliche Erkältung sehr warmer Teile. Die Behandlung der Frostbeulen bestehe während der Kälte darin, daß man dieselben warm und trocken hält, vor Druck schützt und, besonders auch bei Wundsein, mit milden Salben oder Frostbalsam (4 Teile Jodtinktur, 30 Teile Schwefeläther, 100 Teile Kollodium) bestreicht oder mit einem milden Pflaster belegt. Oder man wasche die Frostballen dreimal täglich mit überfetteter Ergotinseife und reibe den Schaum der Seife abends ein. In der warmen Jahreszeit suche man die erweiterten Blutgefäßchen durch reizende oder spirituöse Einreibungen (mit Kampferspiritus, Petroleumäther, flüchtigem Liniment, Terpentinöl u. dergl.) oder durch Bestreichen mit Kollodium zu verengern; Frostgeschwüre sind mit Kampfersalbe zu verbinden.

Das Einwachsen des Nagels ins Fleisch oder der Nagelzwang kommt besonders an der großen Zehe und zumal dann vor, wenn der Nagel zu kurz abgeschnitten und die Haut durch den Druck engen Schuhwerks über den Rand desselben hingepreßt wird. Infolge der Reizung der Haut (des Nagelbettes) durch den eingedrückten Nagelrand entsteht gewöhnlich eine sehr schmerzhafte Entzündung mit Vereiterung. Das beste Mittel, um dieses Einwachsen zu verhüten (zumal bei Fußreisen), ist, daß man den Nagel in der Mitte längshin mittels eines Glasstückchens dünn schabt und den vorderen freien Rand des Nagels so verschneidet, daß die Ecken vor der ausgebogten Mitte desselben hervorstehen. Dann legt sich der Nagel beim Auftreten der Fußspitze ganz flach und kann nicht wieder einwachsen. Ist der Nagel schon etwas eingewachsen, dann hebt man den eingedrückten Nagelrand in die Höhe und schiebt ein Stückchen Wundwatte oder ein Charpiehäufchen oder ein Bleiplättchen darunter. Ein vollständig ins Fleisch gewachsener Nagel läßt sich nur durch eine kleine chirurgische Operation entfernen. — Die Nagelbettentzündung (Onychie), die Entzündung des unter dem Nagel befindlichen Nagelbetts (s. S. 227), entsteht entweder durch

Quetschung und ähnliche Verletzungen des Nagels oder im Anschluß an Hautkrankheiten, Skrofulose, Syphilis u. s. w. und führt gewöhnlich zur Eiterung unter dem Nagel, so daß der Eiter schließlich zwischen dem Rande des Nagels und der Haut hervorquillt (sog. Nagelgeschwür) und der gelockerte und erweichte Nagel endlich abfällt. Die Behandlung besteht in Umschlägen mit Bleiwasser oder antiseptischen Flüssigkeiten, häufigen Reinigungsbädern, rechtzeitiger Entfernung des gelockerten Nagels und darauf folgendem antiseptischen Verband. Liegt dem Nagelgeschwür ein Allgemeinleiden zu Grunde, so muß dieses natürlich angemessen bekämpft werden. — Der schmerzhafte Nied- oder Neidnagel, entstanden durch Abreißen eines schmalen Hautstreifchens zur Seite der Nägel, ist so nahe als möglich an der Haut mit einer recht scharfen Schere abzuschneiden.

Außer den eben erwähnten kommen **in den Tropenländern** noch folgende Hautkrankheiten vor:

23. Der **Aussatz** oder die Lepra, ursprünglich in Aegypten heimisch und von hier aus im Mittelalter ganz Europa in verheerenden Epidemien überziehend, kommt jetzt noch in Aegypten, Syrien, Arabien, Ostindien, China, in Java und dem Indischen Archipel, in Mexiko, Brasilien und auf den Antillen, in Europa an den Küstenstrecken des Mittelländischen Meeres und merkwürdigerweise auch in Norwegen vor. Der Aussatz ist eine eigentümliche chronische, mit mancherlei Gefühlsstörungen verlaufende ansteckende Krankheit, die zuerst mit Verfärbung, Knoten- und Geschwürsbildung an der Haut beginnt, schließlich auf die Schleimhäute, Nerven und Knochen übergreift und endlich nach jahre- oder jahrzehntelangem Bestehen zur Verstümmelung oder völligen Zerstörung der erkrankten Körperteile führt. Man unterscheidet zwei verschiedene Formen des Aussatzes: den Knollen- oder knotigen Aussatz, bei dem sich unter der Haut und den Schleimhäuten erbsen- bis walnußgroße, harte Knoten und Knollen entwickeln, die späterhin allmählich erweichen und fressende, die benachbarten Weichteile zerstörende Geschwüre bilden — und den glatten, gefühllosen oder verstümmelnden Aussatz, bei welchem sich erst vereinzelte, dann umfangreichere Hautstellen aschgrau oder dunkelbraun verfärben, vollständig empfindungslos werden und schließlich ein Glied nach dem anderen brandig abstirbt und sich aus seinem Gelenke ablöst. Die durchschnittliche Dauer des knotigen Aussatzes beträgt 9 bis 16 Jahre, die des glatten etwa 18 Jahre. Mitunter kommen an einem und demselben Kranken beide Formen des Aussatzes zur Beobachtung. Vorboten der Krankheit sind gewöhnlich: Mattigkeit und Schwerfälligkeit in den Bewegungen, Trägheit und Unlust zu jeder Arbeit; die Kranken sind stumpfsinnig, schlafsüchtig und melancholisch verstimmt, häufig stellt sich auch ein Gefühl von Taubsein und Ameisenkriechen in den Gliedern ein. Hierzu gesellen sich unter herumziehenden Schmerzen kleine rundliche braunrote Flecken auf der Haut (Aussatzmäler), die im Anfang nicht selten wieder verschwinden oder jahrelang unverändert bleiben und sich schließlich in die oben beschriebenen Knoten verwandeln. Der gewöhnliche Ausgang der Krankheit ist nach langwierigem Siechtum der Tod, entweder durch Entkräftung oder durch hinzutretende Entzündung innerer lebenswichtiger Organe. Die Ursache des Aussatzes sind nach neueren Untersuchungen eigenartige Bakterien (Leprabacillen), die sich in großer Masse in den Knoten und Geschwüren der Kranken vorfinden und eine gewisse Aehnlichkeit mit den Tuberkelbacillen (s. S 667) besitzen. Heilung ist nur in den Anfangsstadien der Krankheit möglich, wenn der Kranke die Gegend, in der er vom Aussatz ergriffen wurde, verläßt, sich in guter reiner trockener Luft aufhält, eine kräftige leichtverdauliche Nahrung genießt und für geörige Hautpflege sorgt; in den vorgeschrittenen Krankheitsstadien ist jede Behandlung erfolglos und muß sich auf Linderung der Schmerzen und eine sachverständige örtliche (chirurgische) Behandlung der Knoten und Geschwüre beschränken.

24. **Knoll- oder Elefantenbein** (Elefantiasis, Pachydermie, Barbadosbein, Cochinbein, Roosbeen von Surinam) heißt eine eigenartige chronische, entzündliche Wucherung der Haut und des Unterhautzellgewebes, welche in manchen tropischen

und ſubtropiſchen Gegenden (Aegypten, Mittelmeerküſten, Arabien, Weſtafrika, Braſilien, Antillen, Sundainſeln, Oſtindien) die unteren Extremitäten, bisweilen auch die Hände und Geſchlechtsteile befällt und ſchließlich eine enorme Verdickung und Verunſtaltung des betroffenen Körperteils zur Folge hat. Der kranke Unterſchenkel iſt auf das Doppelte oder Dreifache ſeines früheren Umfangs verdickt und ſtellt ſchließlich einen plumpen unförmlichen Cylinder von monſtröſem Umfang dar, der einem Elefantenfuß wohl vergleichbar iſt und das Gehen faſt unmöglich macht. Die Krankheit entſteht durch öfters wiederkehrende Entzündungen der Haut, namentlich ihrer Blut- und Lymphgefäße, beginnt meiſt wie ein Rotlauf unter Fiebererſcheinungen, ergreift bei öfterer Wiederholung der Entzündungen auch die unterliegenden Weichteile und Knochen und führt binnen 5 bis 10 Jahren zu der eben beſchriebenen Verunſtaltung des erkrankten Gliedes. Häufig iſt die Haut dabei höckerig oder mit zahlreichen brombeerartigen, trockenen oder näſſenden Warzen beſetzt. Leichtere Grade der Elefantiaſis kommen übrigens, beſonders infolge juckender, zu beſtändigem Kratzen zwingender Hautkrankheiten, auch in den gemäßigten Himmelsſtrichen vor. Die Behandlung muß namentlich in den Anfangsſtadien der Krankheit die vorhandenen Entzündungserſcheinungen energiſch bekämpfen, da gegen die ſpäteren Stadien nicht viel mehr auszurichten iſt; horizontale Lagerung des Gliedes und Anwendung von Kälte, ſpäter von warmen zerteilenden Bähungen und lauwarmen Bädern ſind am meiſten zu empfehlen. Nach dem Nachlaſſen der akuten Entzündungserſcheinungen ſuche man durch Maſſage oder durch methodiſche Druckverbände (Flanell- oder Kautſchukbinden) die Aufſaugung des ſeröſen Exſudates zu erzielen. Bei hochgradigem Elefantenfuß vermag nur die Amputation den Kranken von dem entarteten und gänzlich unbrauchbar gewordenen Gliede zu befreien.

25. Die **Framböſie** (Yaws, Pians oder Sarnes, auch Beerſchwamm, amboiniſche Pocken, Erdbeerpocken genannt) iſt eine eigentümliche, auf die heiße Zone beſchränkte Hautkrankheit, welche ſich durch das Auftreten roter, ſchwammiger Auswüchſe von Form und Größe einer Himbeere oder Erdbeere zu erkennen gibt; ſie iſt namentlich an der Weſtküſte Afrikas, beſonders Guineas, im Indiſchen Archipel, Weſtindien und Braſilien heimiſch. An verſchiedenen Hautſtellen, namentlich im Geſicht, Nacken, in den Achſelgruben, um den After, an den Geſchlechtsteilen und den unteren Gliedmaßen bilden ſich erbſengroße rote Flecken, Knötchen und Puſteln, die ſich nach zehn bis zwölf Tagen in übelriechende Geſchwüre verwandeln; auf dem Grunde dieſer Geſchwüre entwickeln ſich ſodann die oben erwähnten, den Fleiſchwärzchen (ſ. S. 600) ähnlichen himbeerartigen Wucherungen, die eine klebrige Feuchtigkeit abſondern, ſich mit höckerigen Kruſten bedecken und ſchließlich nach längerer oder kürzerer Zeit welk werden und abfallen. Der abgeſonderte ſpärliche Eiter iſt ſehr anſteckend, wird durch die Fingernägel beim Kratzen leicht auf andere geſunde Körperſtellen übertragen und erzeugt hier neue Puſteln und Wucherungen. Die Krankheit kann ſich Monate lang und darüber hinziehen. Behandlung: Einreiben der geröteten Stellen mit Perubalſam, Beſtreuen der näſſenden Partien mit einem austrocknenden Streupulver (1 Teil Zinkweiß und 5 Teile Stärke) und vorſichtiges Entfernen der Kruſten; die Geſchwürsflächen ſind mit Höllenſtein zu beſtreichen, dann mit einem Oelläppchen zu bedecken und durch einen gut ſchützenden Druckverband vor Staub und Schmutz zu bewahren.

26. Die **Delhibeule** oder Aleppobeule iſt eine umſchriebene Entzündung der Haut, welche ſich am häufigſten im Geſicht (Wangen, Augenwinkel, Naſenſpitze, Lippen) und an den unteren Gliedmaßen vorfindet, ſich allmählich in einen verſchwärenden Knoten umwandelt und nach monatelanger Dauer mit Zurücklaſſung einer ſehr entſtellenden Narbe abheilt. Die Krankheit kommt in Delhi, Perſien, in Aleppo, an den Flußgebieten des Euphrat und Tigris, in Arabien, Syrien, Cypern, Aegypten, Algerien und im tropiſchen Afrika vor. Als Urſache werden bald der Genuß ſchlechten Trinkwaſſers, bald die Bodenbeſchaffenheit, bald klimatiſche Verhältniſſe angegeben. Behandlung: möglichſt frühzeitige Einſchnitte, Aetzung mit Höllenſtein oder konzentrierter Salpeterſäure und antiſeptiſcher Verband.

27. Der **rote Hund** (Prickly-heat, Lichen tropicus), eine der unerträglichſten Hautkrankheiten in heißen Ländern, welche namentlich zur Regenzeit auftritt, wenn wegen des größeren Feuchtigkeitsgehaltes der Atmoſphäre die Hautausdünſtung weniger

schnell vor sich geht und die Haut durch übermäßiges Schwitzen gereizt ist. Beim roten Hund bilden sich wie bei der Schwindflechte (s. S. 819) zahlreiche, stecknadelkopfgroße, rote Knötchen, namentlich auf der Stirn, auf Brust, Rücken, Hüften, oberen und unteren Extremitäten, und bald stellt sich ein unerträgliches Jucken ein, welches zu unaufhörlichem Kratzen nötigt, den Schlaf raubt und oft eine so hochgradige Reizbarkeit zur Folge hat, daß Ernährungsstörungen, ja selbst Fieber sich einstellen. Dünne baumwollene Kleidung, leichte Bedeckung während der Nacht und fleißiges Bepudern mit einem austrocknenden Streupulver (1 Teil Zinkweiß und 5 Teile Stärke) schaffen gewöhnlich bald Linderung.

Übersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß in den verschiedenen Lebensaltern (s. S. 312) die Neigung des menschlichen Körpers, krank und von Krankheiten hingerafft zu werden, sehr ungleich und verschieden ist. Ebenso hat jedes Lebensalter seine besondere Disposition zu ganz bestimmten Krankheiten, abgesehen davon, daß dieselben Krankheiten in verschiedenen Altersperioden einen verschiedenen Verlauf und Ausgang zeigen.

Was nun das Erkrankungs-(Morbilitäts-)Verhältnis betrifft, so findet sich im allgemeinen im ersten Lebensjahre und vorzugsweise in den ersten sechs Wochen die größte Neigung zum Krankwerden. Diese Neigung mindert sich allmählich, aber fortwährend bis zum siebenten Jahre, und es tritt dann von dieser Zeit bis zur Pubertätsentwickelung der gesündeste Lebensabschnitt ein. Zur Zeit der Pubertät werden Krankheiten wieder häufiger, mindern sich aber wieder nach vollendeter Entwickelung und werden in den Mannesjahren (bis zum vierzigsten Jahre) fast so selten wie in der Schulzeit. Von da an nimmt aber die allgemeine Krankheitsdisposition bis ins hohe Alter fortwährend zu. Das Sterblichkeits-(Mortalitäts-)Verhältnis gleicht im allgemeinen dem Morbilitätsverhältnisse. Am größten ist die Sterblichkeit im ersten Lebensjahre und besonders im ersten Monate; denn während der ersten vier Wochen sterben fast viermal so viel Kinder als im zweiten Monate, und etwa der zehnte Teil der Geborenen geht wieder unter (s. S. 495). Besonders Knaben und Stadtkinder zeigen eine große Sterblichkeit. Am geringsten zeigt sie sich in den Schul- und Jünglingsjahren; mäßig ist sie noch im früheren Mannesalter, dagegen steigt sie allmählich und fortwährend im späteren Mannes- und Greisenalter.

I. Der **Neugeborene** (s. S. 477), sowie der **junge Säugling** in den ersten Monaten seines Lebens (s. S. 481) werden infolge ihrer Hilflosigkeit und ihrer zarten Konstitution sehr leicht und oft von Krankheiten heimgesucht, und diese kommen größtenteils infolge falscher diätetischer Behandlung, hauptsächlich durch Einwirkung von Kälte auf Haut und Atmungsapparat, unzweckmäßige Nahrung, sowie durch Unreinlichkeit zustande; sie sind leichter zu verhüten als zu heilen. Am häufigsten sind:

1. Die **Augenentzündung** der Neugeborenen, eine sehr gefährliche Krankheit, welche gewöhnlich bei der Geburt durch die Uebertragung von Schleim und Eiter aus den mütterlichen Geburtswegen in die kindlichen Lidspalten entsteht und sehr sorgsam behandelt werden muß, weil sie bei Vernachlässigung leicht zu gänzlicher Vernichtung der Sehkraft (Blindheit) führen kann (s. S. 457).

2. Die **Gelbsucht** der Neugeborenen, welche häufig in den ersten Tagen nach der Geburt auftritt, ist nicht wie beim Erwachsenen (s. S. 726) eine Krankheit und bedarf auch keiner besondern Behandlung, da sie gewöhnlich nach einigen Tagen von selbst wieder verschwindet.

3. Die **Jauchevergiftung** des Blutes, von starker Gelbsucht begleitet, entsteht bei Verschwärung des Nabels durch Aufnahme von Jauche (s. S. 600) in das Blut und führt stets zum Tode; sie läßt sich sicherlich in vielen Fällen durch öfteres und vorsichtiges Reinigen des eiternden Nabels verhüten.

4. **Durchfall** mit und ohne **Erbrechen** hat seine Ursachen in falscher Nahrung (durch Zulpe, Mehlbrei) oder in Erkältung des Bauches und verlangt zu seiner Heilung Wärme (warme Umschläge) auf den Bauch, warme schleimige Klystiere (aus Stärkeabkochung) und als Nahrung nur Mutter- oder Ammenmilch (s. S. 482). — Vom Erbrechen ist das Speien, welches bei Säuglingen sehr häufig vorkommt, wohl zu unterscheiden; letzteres ist ohne Bedeutung und nur einfaches Herausgeben des zu viel Getrunkenen. Speikinder sind Gedeihkinder, wird nicht mit Unrecht gesagt.

5. **Husteln** mit sehr beschleunigtem, kurzem Atem und großer Hitze ist gewöhnlich ein Symptom von Katarrh in den Luftwegen oder von Lungenentzündung, die gar nicht selten durch kalte, unreine Luft veranlaßt wird und meistens zum Tode führt. Warme reine Luft bei Tag und Nacht ist das hauptsächlichste Erfordernis beim Vorhandensein dieser Krankheitserscheinungen (s. S. 682).

6. Das **Schluchzen** der Neugeborenen ist meist ohne Bedeutung und wird in der Regel durch längeres Naß- oder Kaltliegen erregt, so daß es durch Einwickeln des Kindes in trockne warme Windeln bald gehoben werden kann.

7. **Schwämmchen** und **Aphthen**, welche nur durch Unreinlichkeit (s. S. 631) entstehen und ernstliche Ernährungsstörungen zur Folge haben können, erfordern durchaus die sorgsame Befolgung der S. 631 angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

8. Das **Wundsein** der Haut an faltigen und vertieften Stellen (an den Oberschenkeln, der Achselhöhle und dem Halse, hinter den Ohren und am After) rührt stets von zu geringer Reinigung dieser Stellen her und läßt sich sonach durch größere Reinlichkeit sicher verhüten (s. S. 823).

9. Die **Kopfgeschwulst** der Neugeborenen, eine stärkere, sich teigig anfühlende Geschwulst der Kopfhaut in der Gegend des Scheitels oder Hinterkopfes, entsteht häufig bei schweren langdauernden Geburten und vergeht in wenigen Tagen von selbst; man schütze sie nur vor nachteiligem Druck.

10. Die Anschwellung und Verhärtung der **Brüste** (welche bei Neugeborenen beiderlei Geschlechts bisweilen eine milchige Flüssigkeit, die sog. Hexenmilch, enthalten), meist aber nur der einen Brust, dürfte in vielen Fällen durch Druck oder Erkältung entstehen und wird durch Einreiben von warmem Oel und Bedecken mit Watte sehr bald (in 5 bis 14 Tagen) gehoben; falls Eiterung eintreten sollte, so müssen feuchtwarme Umschläge gemacht und der entstandene Eiter durch einen rechtzeitigen Einschnitt nach außen entleert werden. — Auch die Schwellung der Schilddrüse (Kropf), durch welche das Atmen erschwert werden kann, verliert sich in der Regel in einigen Wochen von selbst.

11. Die **Rose** der Neugeborenen, bei der sich die Haut der erkrankten Stelle etwas gespannt und geschwellt, glänzend rot und wärmer zeigt, verlangt, solange das Uebel ein oberflächliches bleibt, außer Einreibung der geröteten Haut mit Karbolöl oder Resorcinsalbe und Bedecken mit einer dünnen Schicht antiseptischer Verbandwatte, keine besondere Behandlung; bei hochgradigem Fieber sind feuchte Einwickelungen (s. oben S. 581) förderlich.

12. Die **Abzehrung** des neugeborenen Kindes, wenn dasselbe nicht angeborene, der Ernährung hinderliche Fehler hat, rührt in den meisten Fällen von der falschen

Ernährung, von Mangel an passenden Nahrungsstoffen und reiner Luft her und begleitet gewöhnlich den Durchfall (s. S. 714).

13. **Krämpfe** kommen bei Neugeborenen viel seltener als beim älteren Säugling (s. dort) vor und sind meist die Folge von Verdauungsstörungen oder schwerer fieberhafter Erkrankungen. Tödlicher Starrkrampf (s. S. 758) ist bei Neugeborenen wiederholt nach zu warmen Bädern beobachtet worden; die Temperatur der letzteren darf deshalb nie höher als + 28° R. sein (s. S. 487).

14. **Angeborene Mißbildungen.** Das Angewachsensein der Zunge, welches das Saugen hindert, läßt sich nur mittels des Durchschneidens des Bändchens (d. i. das sog. Lösen) der Zunge, eine unbedeutende, ganz gefahrlose Operation, heben. — Ebenso erfordern angeborene Verschließungen der natürlichen Oeffnungen, sowie Spaltungen (der Oberlippe, d. i. Hasenscharte, des Gaumens, d. i. Wolfsrachen, s. S. 207) am kindlichen Körper, chirurgische Hilfe. Am besten wird die Operation zwischen dem dritten und fünften Lebensmonate ausgeführt. — Klumpfuß und Plattfuß sind angeborene Verdrehungen des Fußes unterhalb der Knöchel mit Verkürzung von Muskeln und Sehnen; bei ersterem, wo der äußere oder kleine Zehenrand des Fußes nach unten, der innere nach oben steht, findet die Verdrehung nach innen gegen die große Zehe hin statt, bei letzterem nach außen. Heilung ist dadurch zu erzielen, daß man den Fuß durch Operation (Tenotomie, d. i. Durchschneidung der verkürzten Sehnen) in die richtige Stellung bringt, ihn längere Zeit durch einen Gipsverband oder besondere orthopädische Apparate (Klumpfußmaschinen) in dieser erhält und durch Massage und geeignete Bewegungen für die Kräftigung der verkürzten Muskeln sorgt. Die Behandlung soll möglichst frühzeitig, am besten nach Ablauf des dritten Lebensmonates, beginnen. — Auch der angeborene Schiefhals (wohl zu unterscheiden von dem durch Rheumatismus erworbenen s. S. 810), welcher durch Verkürzung der Halsmuskeln der einen Seite infolge von Zerrung des Halses während einer erschwerten Geburt entsteht und eine sehr auffallende Entstellung bewirkt, indem die Ohrgegend der erkrankten Körperseite dauernd nach dem Schlüsselbein zu herabgezogen wird, kann nur auf operativem Wege (Durchschneidung der verkürzten Muskeln) und nachfolgendes fleißiges Turnen am Schmid'schen Wirbelsäulenstrecker (zu beziehen durch Ernst Hochberger in Stuttgart) oder an ähnlichen orthopädischen Apparaten geheilt werden.

15. Gegen den **Nabelbruch** (eine halbkugelige Geschwulst am Nabel, die sich wegdrücken läßt und beim Schreien des Kindes stärker vortritt) reicht es hin, eine kleine umwickelte Bleiplatte, einen rundlichen Kork u. dergl. auf den zurückgedrückten Bruch zu legen und mit sternförmig sich kreuzenden Heftpflasterstreifen zu befestigen; nur muß der kleine Verband mindestens drei bis sechs Monate (bis zur erfolgten Verwachsung der Nabelbruchpforte) getragen werden.

16. **Leistenbrüche** sind häufig angeboren und müssen schon beim Säugling durch das Anlegen und beständige Tragen eines kleinen wasserdichten Bruchbändchens verständig behandelt werden, um Einklemmung zu verhüten und Verwachsung der Bruchpforte zu erzielen (s. S. 607).

17. **Verstopfung**, meist das Symptom von Darmkatarrhen und am häufigsten die Folge unzweckmäßiger künstlicher Ernährung (insbesondere zu konzentrierter Kuhmilch oder zu stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel, s. S. 486), kann leicht schwere Ernährungsstörungen und Krämpfe verursachen und darf nur durch Klystiere von warmem Wasser mit etwas Oel gehoben werden; von Abführmitteln ist allenfalls Hufelands Kinderpulver (aus Rhabarber und Magnesia bestehend) zulässig.

II. **Krankheiten des späteren Säuglingsalters** (s. S. 494). Daß so viele Kinder in den ersten Lebensjahren sterben, daran tragen häufig genug die Eltern Schuld, und zwar deshalb, weil sie die Krankheiten, welche den Tod so oft herbeiführen, nicht gehörig zu verhüten trachten. Und doch lassen sich die meisten dieser Krankheiten so leicht vom kindlichen Körper abhalten. Bei der Mehrzahl der Kinder dieses Lebensalters erfolgt der Tod entweder durch eine entzündliche Affektion der Atmungsorgane (gewöhnlich

durch Lungenentzündung), oder durch einen Magen-Darmkatarrh (Brechdurchfall), oder durch Blutarmut, also durch Krankheiten, welche durch verständige Pflege (s. S. 481) ebensowohl ganz sicher verhütet wie auch bei ihrem ersten Entstehen in den gehörigen Schranken gehalten werden können.

1. Von den entzündlichen Affektionen im Atmungsapparate, welche Kindern leicht den Tod zuziehen können, ist die häufigste die (meist katarrhalische) **Lungenentzündung**. Sie beginnt in der Regel, abgesehen von einem stärkeren oder schwächeren Fieber (d. i. beschleunigter Puls, beschleunigtes Atmen und erhöhte Eigenwärme, s. S. 566) mit leichten katarrhalischen Erscheinungen im oberen Teil des Atmungsapparates, nämlich entweder mit öfterem Niesen und der Absonderung eines dünnen Schleimes aus der Nase, oder mit Heiserkeit und Hüsteln. Bald schneller, bald langsamer steigern sich die Beschwerden zu heftigem Husten, kurzem und rasselndem Atem und endlich zu Erstickungszufällen. Forscht man den Ursachen dieser Entzündung nach, so ergeben sich als solche in den allermeisten Fällen entweder das Einatmen einer rauhen, kalten oder auch unreinen (staubigen, rauchigen) Luft, oder eine stärkere Verkühlung der äußeren Haut. Ueber ihre Verhütung s. S. 487, über ihre Behandlung S. 683.

2. Der **Schnupfen** (s. S. 783) ist für Säuglinge deshalb eine gefährliche Krankheit, weil die Kinder, bei der Enge der kindlichen Nase, von vollständiger Verstopfung derselben befallen, dadurch am Saugen (bei welchem sie ganz auf das Atmen durch die Nase angewiesen sind) gehindert werden, schließlich die Brust gar nicht mehr nehmen und in hohem Grade abmagern; mitunter treten auch förmliche Stickanfälle ein. Man reiche daher die Milch mit einem Löffel und reinige die Nasenhöhle drei- bis viermal täglich vermittelst eines in Olivenöl getauchten Pinsels oder lauwarmer Einspritzungen; im Nothfall muß der Säugling bis nach Ablauf des Schnupfens künstlich durch Einführung einer Schlundsonde ernährt werden.

3. Der Magen-Darmkatarrh oder der **Brechdurchfall** rafft alljährlich, namentlich in den großen Städten, viele kleine Kinder dahin. Ueber Ursachen, Vorbeugung und Behandlung dieser gefährlichen Krankheit s. S. 714.

4. **Blutarmut** (s. S. 787) ist bei kleinen Kindern eine weit häufigere Veranlassung zum Tode, als man gewöhnlich meint. Es tritt hierbei der Tod entweder unter fortwährend zunehmender Erblassung und Abzehrung des ganzen Körpers, oder wegen des Blutmangels im Gehirne unter den Erscheinungen einer Kopfaffektion (mit Zuckungen, Krämpfen aller Art, Betäubung) ein. Das erstere ist vorzugsweise dann der Fall, wenn ein Kind überhaupt zu wenig Nahrungsstoffe bekommt und sonach verhungert; das letztere kommt am häufigsten bei Kindern vor, die eine unzweckmäßige Nahrung (Kindermehl, Gries- und Mehlbrei, Arrowroot, Semmel u. dergl., s. S. 486) erhalten und dabei sogar fettleibig werden. Auch bei wohlhabenden Leuten, nicht blos bei Armen, können kleine Kinder den Hungertod sterben, und zwar dann, wenn die stillenden Mütter oder Ammen nicht genug oder schlechte Milch haben. Ob aber die richtige Menge Nahrungsstoffe in den kindlichen Körper geschafft wird, zeigt die Menge der Ausleerung (auch des Urins) sowie das Zunehmen oder Abnehmen an Fleisch und Gewicht, wovon man sich durch regelmäßige Wägungen des Säuglings überzeugen soll (s. S. 482). Durch eine rationelle Ernährung des Säuglings kann die Entwickelung der Blutarmut sicher verhütet werden (s. S. 482 bis 486).

5. **Zahnbeschwerden** (Unruhe, Schlaflosigkeit, Fiebererscheinungen, Erbrechen und Durchfall, selbst Krämpfe) stellen sich beim zahnenden Säugling leicht ein und erfordern durchaus die S. 488 angegebene Behandlung.

6. **Krämpfe** (Gichter, Fraisen, Zuckungen, Eklampsie, schlagender Jammer) kommen im Säuglings- und frühen Kindesalter sehr häufig vor, ja die meisten fieberhaften, leichten wie schweren Krankheiten gehen bei kleinen Kindern sehr gern, vermöge der größeren Weichheit des Gehirns und leichteren Uebertragung der Reizung von Empfindungsnerven auf Bewegungsnerven, mit Krämpfen (Zuckungen, Konvulsionen) der verschiedensten Art einher. Deshalb sind aber auch Krampfzustände bei fieberhaften Kinderkrankheiten durchaus nicht immer gefährliche Erscheinungen.

Die Krämpfe treten entweder ganz plötzlich, inmitten anscheinenden Wohlbefindens, oder nach längeren oder kürzeren Vorboten auf. Im letzteren Falle sind die Kinder mißmutig, schlafen unruhig, mit halbgeschlossenen Augenlidern, verziehen im Schlafe von Zeit zu Zeit den Mund, so daß es den Anschein hat, als ob sie lächeln, und fahren bei Geräusch oder Berührung schreckhaft zusammen. Dann tritt meist plötzlich der Krampfanfall ein: der Blick wird starr, häufig stellt sich Schielen ein, oder die Augäpfel rollen unstät umher, das Gesicht verzerrt sich krampfhaft, wodurch bald eine lächelnde, bald eine grollende oder schmerzhafte Miene entsteht, die Zähne knirschen, das Bewußtsein ist völlig aufgehoben und der Körper vollkommen unempfindlich. Gleichzeitig treten auch am übrigen Körper krampfhafte Zuckungen oder starrkrampfähnliche Zustände ein; an den Gliedmaßen kommen schlagende, stoßende oder drehende Bewegungen vor, die Atmung wird sehr unregelmäßig, es entsteht eine blausüchtige Färbung des Gesichts, der Finger und Zehen, und Schaum tritt vor den Mund. Die Dauer eines solchen Krampfanfalls währt oft nur einige Sekunden oder Minuten, häufig aber auch viel länger; bisweilen stellen sich die Krämpfe mit Unterbrechungen periodisch mehrere Tage oder sogar Wochen lang ein. Eine eigentümliche Abart der Krämpfe sind die sogen. Nick- oder Salaamkrämpfe, bei denen der Kopf des Kindes unter heftigen schüttelnden oder nickenden Bewegungen hin und hergeworfen wird. Behandlung bis zur Ankunft des Arztes: Während des Krampfanfalles befreie man das Kind von allen beengenden Kleidungsstücken, sorge für frische Luft und zweckmäßige Lagerung (mit etwas erhöhtem Kopfe), überwache das Kind sorgfältig, um Beschädigung durch Anschlagen oder Herabfallen zu verhüten, und schiebe, wenn sich der Krampf auf die Gesichtsmuskeln erstreckt, ein Stück Holz, Kork oder zusammengerollte Leinwand zwischen die Kiefer, um die Atmung zu erleichtern; auch gebe man ein kaltes Essigklystier, mache kalte Umschläge oder Begießungen auf den Kopf und reiche, sobald das Kind wieder schlucken kann, einige Theelöffel Baldrian- oder Kamillenthee.

7. **Hautausschläge** kommen bei Säuglingen häufig vor, woran teils mangelnde Reinlichkeit, teils falsche Ernährung und die hierdurch bedingten krankhaften Zustände die Schuld tragen. Am häufigsten sind der Kopfgrind, die Milchborke, der Ansprung, der Zahnausschlag und der Gneis. Ueber Vorbeugung und Behandlung dieser Ausschläge s. S. 817.

8. Als erstes Zeichen der **Englischen Krankheit** kommt in diesem Lebensalter nicht selten der weiche Hinterkopf vor, über welchen schon oben S. 801 bei der Rhachitis gesprochen wurde.

III. Im **Kindesalter** (s. S. 495) sind die häufigsten Krankheiten, wie im Säuglingsalter, hauptsächlich entzündliche Affektionen von Atmungs- oder Verdauungsorganen, Bräune (s. S. 676) und Diphtheritis (s. S. 656), Keuchhusten (s. S. 663), Lungenentzündung, Brechdurchfall (s. S. 714) und Ruhr (s. S. 655), sowie die verschiedenen fieberhaften Hautkrankheiten: Masern (s. S. 658), Röteln (s. S. 658), Scharlach (s. S. 659) und Spitzpocken (s. S. 661); auch stellt sich jetzt häufig schon Blutarmut (s. S. 787) mit Schiefwerden infolge von Muskelschwäche (siehe S. 802) ein. Von sonstigen Krankheiten kommen in diesem Alter häufiger vor:

1. **Englische Krankheit** (Rhachitis) stellt sich in diesem Alter sehr häufig, namentlich in den übervölkerten großen Städten, ein, woran meist eine unverständige Ernährung im ersten Lebensjahre die Schuld trägt, und zieht sehr leicht Krummwerden der Beine, sowie Verkrümmungen der Wirbelsäule, des Beckens und Brustkastens nach sich, welche für das ganze Leben verhängnißvolle Folgen hinterlassen können. Ueber ihre Verhütung und Behandlung s. S. 801.

2. Die **Skrofulose** (Skrofeln) befällt Kinder dieses Lebensalters gleichfalls sehr häufig und muß schon in ihrem Beginn um so mehr sorgfältig beachtet und behandelt werden, als sie, sich selbst überlassen, späterhin leicht in tuberkulöse Affektionen übergehen oder durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden

kann. Ueber ihre Ursachen, Vorbeugung und Behandlung wurde schon S. 790 und 791 ausführlich gesprochen.

3. Die **Bauch- oder Unterleibsdrüsenschwindsucht** (Bauchskrofeln, Pädatrophie), die tuberkulöse Entartung der Gekrösdrüsen (s. S. 205), wobei die Kinder unter starker Auftreibung des Leibes, Fieber, Durchfall und aashaft riechenden Stühlen der Abzehrung verfallen und schließlich an ihr zu Grunde gehen, kommt nur bei Kindern vor, die künstlich aufgepäppelt und, statt mit Milch, mit Brei und anderen mehligen Sachen aufgefüttert wurden; sie läßt sich durch eine rationelle Ernährung des Säuglings (s. S. 482 bis 486) sicher verhüten. Ganz das Gleiche gilt von der Tuberkulose der Bronchialdrüsen (s. S. 196), bei welcher die Kinder unter Fieber, Abzehrung, mehr oder minder schweren Atembeschwerden und heftigen, keuchhustenartigen Hustenanfällen zu Grunde gehen.

4. Die **Hirnhautentzündung** (von den Laien meist als „Gehirnentzündung" bezeichnet) tritt vorwiegend bei solchen Kindern auf, welche von tuberkulösen Eltern abstammen oder in ungünstigen hygieinischen Verhältnissen (ungenügende oder fehlerhafte Nahrung, schlechte Luft, mangelhafte Hautpflege u. dergl.) lebten (s. S. 743). Sind schon mehrere Kinder von denselben Eltern an Hirnhautentzündung verstorben, dann hat der Arzt die Verpflichtung, gegen dieses Uebel schon vor der Geburt des Kindes und gleich von dieser an diätetisch, durch Luft und Nahrung (Amme) bei Mutter und Kind energisch einzuwirken (s. S. 690).

5. Die **Hüftgelenkentzündung** oder das freiwillige Hinken ist in diesem Alter nicht selten und erfordert schon von den allerersten Erscheinungen an die sorgfältigste Behandlung (s. S. 808), weil sie sonst sehr leicht dauerndes Siechtum, sowie ein verkürztes und verkrüppeltes Bein hinterläßt. Von sonstigen Gelenkkrankheiten kommen in diesem und dem folgenden Lebensalter, besonders bei skrofulösen und tuberkulösen Kindern, fungöse Gelenkentzündungen (s. S. 807) im Knie-, Fuß- und Ellenbogengelenk vor, welche dauernde Gelenksteifigkeit hinterlassen können. Mitunter stellt sich auch schon der Gelenkrheumatismus ein und verbindet sich bei Kindern noch häufiger als bei Erwachsenen mit Herzaffektionen (s. S. 805).

6. Die **Wirbelentzündung** (Spondylitis), die kariöse Entzündung eines oder mehrerer Wirbel, führt leicht durch Erweichung und Zerstörung der erkrankten Wirbel zu dem lebenslänglich verstümmelnden Auswachsen (Buckeligwerden, Kyphose) der Kinder und muß deshalb von Anbeginn an durch monatelanges (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken und geeignete orthopädische Maßnahmen sorgfältig behandelt werden (s. S. 802). Ebenso tritt der Knochenfraß in diesem Alter gern in den kurzen Knochen der Hand- und Fußwurzel auf und kann hier zu ausgedehnten Zerstörungen führen; an den Fingerknochen bewirkt er gewöhnlich sehr auffallende flaschen- oder spindelförmige Auftreibungen und Verdickungen (d. i. der sog. Winddorn oder Knochenwurm, Spina ventosa). Ueber die Behandlung dieser Affektionen s. S. 800.

7. **Krämpfe** kommen auch noch in diesem Lebensalter häufig vor und begleiten sehr gern ebensowohl ganz ungefährliche wie auch tödliche Krankheiten; hinsichtlich der Behandlung siehe oben unter Säuglingsalter. — Von sonstigen Nervenkrankheiten ist dem ersten Kindesalter die spinale oder essentielle Kinderlähmung (s. S. 748) eigen; gegen das Ende des zweiten Kindesalters sowie im folgenden Lebensalter stellen sich nicht selten der Veitstanz (s. S. 758) sowie die Epilepsie (s. S. 756) ein. Die angeborene Nervenschwäche oder Neurasthenie gibt sich bei Kindern schon frühzeitig dem aufmerksamen Beobachter zu erkennen: solche nervöse Kinder zeigen außer leicht eintretender körperlicher Abspannung (rasche Ermüdung, häufiges Gähnen) einen jähen unmotivierten Stimmungswechsel (sind oft überschwänglich in ihren Liebkosungen und gleich darauf ohne jeden Grund abstoßend oder verletzend) und neigen zu Ohnmachtsanwandelungen, Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und nächtlichem Aufschrecken (s. S. 741). Solche Kinder bedürfen durchaus einer sehr sorgfältigen Behandlung und Erziehung (s. S. 454 und 764).

8. Von den **Krankheiten der Sinnesorgane** stellen sich im Kindesalter häufig, meist infolge von Skrofulose, chronische Lidentzündungen sowie Entzündungen der Hornhaut und Hornhautgeschwüre mit heftiger Lichtscheu und Lidkrampf

ein, welche bei Vernachlässigung leicht unheilbare Schwachsichtigkeit oder selbst völlige Erblindung verursachen können (s. S. 775) Auch die bei der Skrofulose und bei manchen Infektionskrankheiten (Scharlach, Diphtheritis, Pocken) auftretenden Ohreiterungen bedürfen sorgsamster Behandlung, weil sie, sich selbst überlassen, gewöhnlich dauernde Schwerhörigkeit oder selbst Taubheit zur Folge haben (s. S. 781).

9. **Eingeweidewürmer** finden sich bei Kindern häufig, besonders Spulwürmer und Madenwürmer, etwas seltener Bandwürmer, und können durch ihr massenhaftes Vorkommen oder durch ihre Wanderungen mancherlei Beschwerden (Uebelsein und Wasserbrechen, kolikartige Leibschmerzen, Verstopfung abwechselnd mit Durchfall, schleimreichen Stuhl, Appetitlosigkeit oder Heißhunger, Jucken in der Nase, unter Umständen selbst krampfartige Zufälle) hervorrufen. Man pflegt das Vorkommen von Würmern im Darmkanal, das sich übrigens sicher nur durch den Abgang von Würmern oder Wurmeiern mit dem Stuhle erkennen läßt, als Wurmkrankheit oder Wurmsucht (Helminthiasis) zu bezeichnen. Ueber die zweckmäßigste Behandlung siehe oben S. 636 bis 639.

IV. Das **Jugend**-(Knaben- oder Mädchen-)**Alter**, die Schuljahre (s. S. 512), sollten zwar nur wenige Krankheiten aufzuweisen haben, zumal wenn keine Leiden aus dem früheren Lebensalter herübergeschleppt wurden, aber leider verdirbt die Schule (durch Ueberanstrengung, schlechte Heizung und mangelhafte Ventilation, schlechte Körperhaltung und zu vieles Sitzen) sehr viel am Kindeskörper. Darum finden sich jetzt außer Symptomen von Erkältungskrankheiten (Schnupfen, Husten, böser Hals, Durchfall) auch schon die Blutarmut, besonders bei den Mädchen, sowie Schiefwerden und Kurzsichtigkeit, unglaublich häufig vor.

Leider wird die Blutarmut in den meisten Fällen ganz unbeachtet in das Jungfrauen-(Jünglings-)Alter übertragen. Die Ursache dieser Blutarmut ist die falsche Erhaltung und Erziehung, besonders der Mädchen und zwar im Hause wie in der Schule, nämlich: das lange Still- und Geradesitzen, der Mangel der Freistunden und zweckmäßigen Körperbewegung, die überfüllten, schlecht gelüfteten und nicht oder mangelhaft ventilierten Schulzimmer, die einseitige und anstrengende Verstandeskultur, der Mangel an Schlaf, an freier Luft und an nahrhafter Kost und nicht selten vorzeitige Geschlechtserregungen (Onanie). Zur Heilung dieser Blutarmut, welche sobald als möglich gehoben werden muß, wenn sie für die späteren Jahre keine schlimmen Folgen haben soll, ist es zu allererst durchaus notwendig, daß das Kind längere Zeit den Schulbesuch einstellt, sodann sich viel im Freien aufhält und hier mäßige Bewegungen macht, leichtverdauliche und nahrhafte Kost (besonders Milch) genießt und von Zeit zu Zeit ein warmes (nicht etwa ein kaltes) Bad nimmt. Nur dann erst, wenn die Zeichen der Blutarmut verschwunden sind, bringen stärkere Bewegungen und kalte Bäder Vorteil, früher sind sie nachteilig. Mit der Blutarmut stehen Rückgratsverkrümmungen (s. S. 515 und 802), mit dem übertriebenen Sitzen und Arbeiten, namentlich an unzweckmäßigen Schulbänken, die immer mehr zunehmende Kurzsichtigkeit (s. S. 517) im engsten Zusammenhange. Daß endlich auch der Schulbesuch durch die Verbreitung ansteckender Krankheiten, besonders von Masern, Scharlach, Diphtheritis, Keuchhusten, Krätze, Erb- und Kahlgrind, nachteilig werden kann, ist hinlänglich bekannt; vorbeugen läßt sich dem nur dadurch, daß die Lehrer jederzeit den Gesundheitszustand ihrer Schüler sorgfältig überwachen und jedes irgendwie verdächtige Kind bis nach erfolgter ärztlicher Entscheidung vom Schulbesuche ausschließen — am besten wäre es freilich, wenn diese Ueberwachung, wenigstens in den größeren Städten, seitens besonderer, staatlich angestellter Schulärzte erfolgte.

V. Das **Jünglings-** und **Jungfrauenalter** (s. S. 520) ist etwas reicher an Krankheiten als das Schulalter, und diese werden nicht selten durch zu rasches Wachstum, sowie durch Störung desselben (durch zu große geistige Anstrengungen und geschlechtliche Unarten) veranlaßt. Vor den allermeisten

Krankheiten kann aber das Jünglings- und Jungfrauenalter sicher bewahrt werden, wenn vor und während der ganzen geschlechtlichen Entwickelung jederzeit die S. 521 bis 523 angegebenen Vorschriften und Verhaltungsmaßregeln gewissenhaft befolgt werden.

Bei beiden Geschlechtern kommen in diesem Alter infolge verkehrter Erziehung extravagante Stimmung und Schwärmerei bis zur wirklichen Geistesstörung, letztere namentlich in der Form des erotischen und religiösen Wahnsinns (s. S. 768) vor. Auch Nervenleiden, besonders Epilepsie, Veitstanz, Hysterie und Neuralgien, sind nicht selten. Geschlechtliche Verirrungen (Onanie) und Ausschweifungen finden häufig statt und schwächen in diesem Alter den Körper mehr als in späteren Jahren. Auch die verschiedenen venerischen Krankheiten werden, wenigstens in den größeren Städten, während der zweiten Hälfte des Jünglingsalters häufig. Uebrigens kommen auch noch, besonders infolge von Erkältungen der Haut nach stärkeren Erhitzungen derselben (beim Tanzen) öfters Rheumatismus (s. S. 804) sowie entzündliche Herz- und Lungenkrankheiten (s. S. 682 u. 693) vor. Auch der Typhus (s. S. 648) sucht dieses Lebensalter heim; von den chronischen Krankheiten ist in diesem Alter (gewöhnlich infolge ererbter Anlage) die Tuberkulose (s. S. 667 und S. 687) häufig.

Die Krankheiten, welche dem Jungfrauenalter eigentümlich sind, bestehen hauptsächlich in Störungen der Menstruation und in Bleichsucht (weshalb diese auch Jungfernkrankheit genannt wird). Die ersteren, welche weit öfter als die Folgen anderer Krankheitszustände wie als Ursachen solcher auftreten, bedürfen zu ihrer allmählichen Heilung nur eines richtigen diätetischen Verhaltens. Dasselbe ist mit der Bleichsucht, welche sich in der Regel schon aus den Schuljahren herschreibt oder auch durch Gemütsbewegungen und angreifende Körperanstrengungen hervorgerufen wird, der Fall (s. S. 787). Sie ist gewöhnlich auch der Grund, wenn die Periode erst sehr spät, oder unregelmäßig, zu sparsam oder zu reichlich eintritt, sowie sie ebenfalls zu den meisten Rückgratsverkrümmungen (s. S. 802) die Veranlassung gibt. Gar nicht selten wird in diesem Alter der Magenkrampf (s. S. 707) angetroffen, welcher entweder eine Erscheinung von großer Blutarmut oder von einem Magengeschwüre ist und am besten durch warme, flüssige, reizlose aber nahrhafte Kost gehoben wird. Auch von der Gesichtsrose (s. S. 662) werden junge Mädchen nicht selten befallen.

VI. Das **Mittelalter** (s. S. 523) könnte der gesündeste Lebensabschnitt sein, wenn nicht von den meisten eine unzweckmäßige Lebensweise geführt würde. Hauptsächlich ist es der Mangel an regelmäßiger Bewegung und der zu reichliche Genuß von Lebensmitteln und Spirituosen, oft genug auch übermäßiger Geschlechtsgenuß, welche mancherlei Krankheiten herbeiführen, die vorzeitiges Altern bedingen. Nur Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen und fleißige Atmungsgymnastik (s. S. 427), sowie ernste und befriedigende Geistesarbeit vermögen das Mittelalter lange jung zu erhalten und vor Krankheiten zu bewahren.

Bei Männern trifft man in diesem Alter vorzugsweise gern: Unterleibsbeschwerden mit Hämorrhoiden (s. S. 718) und Hypochondrie (s. S. 762), Magenleiden (nicht selten durch Alkohol- oder Tabakmißbrauch), Fettleibigkeit mit Schlagfluß (s. S. 743), Gicht (s. S. 806), Rheumatismus (s. S. 804) und Syphilis (s. S. 669). Auch schwere Nerven- und Geisteskrankheiten sind in diesem Alter nicht selten, wie bei dem modernen Jagen und Hetzen nach Reichtum, ohne Erholungs- und Ruhepause, ohne die geringste Rücksichtnahme auf Körper- und Geisteskräfte, wahrlich nicht anders zu erwarten ist. — Frauen werden in diesem Alter häufig von Schleimflüssen und anderen Gebärmutterleiden (s. später bei den Geschlechtskrankheiten), von hochgradiger Fettleibigkeit (s. S. 795) und von der Hysterie (s. S. 759) geplagt; oft ist auch das Aufhören des Monatsflusses (meist um das 45. Jahr) mit mancherlei Beschwerden und Störungen verbunden. Der Ge-

nuß frischer reiner Luft, mäßige Bewegung im Freien, gehörige Hautpflege, leichte milde Diät und Vermeiden jeder übermäßigen geistigen, gemütlichen und geschlechtlichen Aufregung helfen am leichtesten darüber hinweg.

VII. Das **Greisenalter** (s. S. 525), welchem infolge der Altersveränderungen aller Organe mancherlei Krankheitserscheinungen als Normales zukommen (senectus ipsa morbus), zieht sich durch Verstöße im Essen und Trinken, durch Erkältungen und Einatmen einer kalten unreinen Luft, sowie durch zu starke körperliche und geistige Anstrengungen mancherlei Krankheiten zu. Der Greis beachte deshalb durchaus die S. 526 und 527 aufgeführten Regeln, wenn er gesund bleiben will.

Die häufigsten Krankheiten des Greisenalters sind: Schlagfluß (s. S. 743), Hustekrankheiten mit großer Kurzatmigkeit (s. S. 671), insbesondere Lungenemphysem mit Asthma (s. S. 684), chronischer Luftröhrenkatarrh (s. S. 681) und die für den Greis besonders gefährliche Lungenentzündung (s. S. 682), ferner Magen- und Darmkatarrh mit Appetitlosigkeit und Durchfall oder Verstopfung sowie Blasenleiden (s. S. 733); endlich kommt auch in diesem Alter der Krebs (s. S. 610) häufiger vor. Auch die im Greisenalter häufige chronische Entzündung der Arterien (s. 696) kann mancherlei Beschwerden und Krankheitserscheinungen zur Folge haben. Durch die Trübung der Augenlinse kommt es leicht zur Starbildung (s. S. 776), durch die eintretende Knochensprödigkeit leicht zu Knochenbrüchen, namentlich zu dem schwer heilbaren Bruch des Schenkelhalses (s. S. 604). — Ueber den Abschluß des Lebens, den Tod und die verschiedenen Sterbeerscheinungen ist bereits S. 314 und 315 ausführlich gehandelt worden.

Fünfte Abteilung.

Das Buch von der Zeugung des Menschen.

Zeugung, Fortpflanzung.

Allen organischen Körpern (Pflanzen, Tieren und Menschen) ist eine gewisse Dauer ihres Daseins gegeben, allen sind bestimmte Grenzen der Lebensdauer gesetzt, engere oder weitere, die sie nicht überschreiten können: die Vergänglichkeit ihrer Form ist ein gemeinsames Schicksal aller. Bald drängt sich das Leben derselben in den Zeitraum weniger Stunden und Tage zusammen, bald dehnt es sich über eine Reihe von Jahrzehnten, selbst über Jahrhunderte aus. Aber stets erfüllt sich das endliche Schicksal, das Sterben oder der Tod, mit gleicher Gewißheit. Bestehen nun auch die organischen Körper selbst nur eine kurze Zeit, so besitzen sie doch die Fähigkeit, ihrem eigenen Organismus ähnliche Organismen zu erzeugen (sich fortzupflanzen) und dadurch fortwährend die Erde mit ihresgleichen zu bevölkern. Wir sehen nämlich, daß in den einzelnen Geschöpfen gewisse körperliche Bestandteile sich absondern und, unter günstigen äußeren Umständen, allmählich zu Geschöpfen derselben Art sich entwickeln. Diese Fortpflanzungsfähigkeit der Organismen ist aber an eine bestimmte Zeit ihres Daseins geknüpft (d. i. die Zeit der Reife) und sehr ungleich über die einzelnen Arten verteilt. Es gibt Geschöpfe, die in wenigen Tagen und Wochen eine ungeheure Nachkommenschaft hervorbringen, und andere, die zur Erzeugung eines einzigen Sprößlings eines Zeitraums von mehreren Monaten, selbst Jahren bedürfen. Während der Elefant in drei bis vier Jahren nur ein einziges Junges erzeugt, hat der Bandwurm oder eine Auster im Zeitraum eines Jahres etwa eine Million Junge produziert, ja die Nachkommen einer Blattlaus betragen nach einigen Wochen schon mehrere tausend Millionen, die einer Vorticelle (Infusionstierchen) sogar nach vier Tagen 140 Billionen, die der Bakterien unter Umständen noch mehr (s. S. 570).

So weit nun unsere Beobachtung reicht, ist die Neubildung der einzelnen Geschöpfe immer an die Existenz schon bestehender Lebensformen geknüpft (eine elterliche oder homogene Zeugung), und nirgends sehen wir ein organisches Formgebilde aus formlosem Materiale hervorgehen. Wo eine Zelle entsteht, da muß eine Zelle vorausgegangen sein, ebenso wie das Tier nur aus dem Tiere, die Pflanze nur aus der Pflanze entstehen kann; ohne Samen entsteht keine Pflanze, ohne Ei kein Tier, ohne Zelle keine Zelle (omne vivum ex ovo, omnis cellula e cellula). Von einer noch jetzt stattfindenden Urzeugung (Archigonie oder Autogonie, generatio spontanea oder aequivoca), d. i. einer Entstehung von Organismen ohne elterlichen Organismus, bloß durch Verbindung chemischer (organischer oder un-

organischer) Substanzen, will die moderne Naturwissenschaft nichts wissen, denn wo auch immer ein solcher Fall von Urzeugung vorhanden schien, hat eine unbefangene Beobachtung und Prüfung das Unhaltbare dieser Anschauung mit Sicherheit ergeben.

Ganz anders lagen natürlich die Verhältnisse in den frühesten Entwickelungsperioden unseres Erdballs. Als die lange Zeiträume hindurch herrschende enorme Gluthitze, welche jedes organische Leben ausschloß, sich ermäßigt und die Erdoberfläche so weit abgekühlt hatte, daß lebende Wesen auf ihr existieren konnten, müssen zu irgend einer Zeit durch Urzeugung das Protoplasma und die ersten einfachen Organismen ohne Organe (s. S. 7) entstanden sein, aus denen sich dann nach der Entwickelungslehre alle übrigen Organismen durch immer weitere Ausbildung entwickelt haben. Nach der Ansicht einzelner Forscher (Thomson, Helmholtz) bedurfte es übrigens hierzu nicht einmal einer Urzeugung; nach ihrer Hypothese besteht das organische Leben seit Ewigkeit im Weltall und gelangt durch kleinste im Weltraum schwebende keimfähige Organismen (Zellen, Sporen, Eier und Brut von Infusorien und anderen niederen Tieren) auf die verschiedenen Weltkörper, um hier, sobald sie die zur Existenz von Pflanzen und Tieren erforderliche Feuchtigkeit erlangt haben, durch weitere Entwickelung immer höhere Formen von Tieren und Pflanzen hervorzurufen. Mag nun die eine oder die andere Hypothese begründet sein, so viel steht fest: nachdem einmal auf unserer Erdrinde die Bildung von Zellen zustande gekommen war, so ging von nun an die Entwickelung neuer Organismen nur mit Hilfe von Zellen vor sich, welche direkte Abkömmlinge jener Urzellen sind; von da an ist die Zeugung der Organismen immer eine elterliche oder homogene und kommt auf zweierlei Weise zustande, nämlich entweder durch ungeschlechtliche (monogene) oder durch geschlechtliche (amphigone oder sexuelle) Fortpflanzung.

Die **ungeschlechtliche** oder **monogene Zeugung** ist ein verhältnismäßig sehr einfacher Vorgang; sie tritt als Selbstteilung, Knospenbildung, Keimknospenbildung und Keimzellen- oder Sporenbildung auf. Es besteht hier nur ein einziger Zeugungsstoff, der gewissermaßen dem befruchteten Ei gleicht und die Fähigkeit besitzt, sich ohne weiteres unter günstigen äußeren Verhältnissen in das neue Geschöpf zu verwandeln. Die geschlechtliche Zeugung, die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, charakterisiert sich hingegen dadurch, daß der Keimstoff, der sich in das neue Geschöpf verwandelt und stets in besonderen eigentümlich gebauten Gebilden, den sog. Eiern, abgelagert ist, zu seiner Entwickelung der vorhergehenden Befruchtung bedarf, d. h. erst durch Berührung und Einwirkung eines anderen, ebenso eigentümlichen organischen Stoffes, des Samens, zur Entwickelung angeregt wird. Mit der ungeschlechtlichen Zeugung, bei welcher eine solche Befruchtung zur Entwickelung des neuen Geschöpfes nicht nötig ist, verbindet sich der Vorteil einer größeren Nachkommenschaft; sie findet bloß bei niederen Tieren und Pflanzen ihre Anwendung.

a) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Teilung, die einfachste Form der Fortpflanzung, kommt vorzugsweise bei niederen Tieren (Moneren, Amöben, Korallentieren) vor. Hier ist die Masse für das neue Geschöpf mit allen seinen Eigenschaften am mütterlichen Körper schon vorhanden und wird nur durch Abschnürung, wobei der mütterliche Organismus in zwei oder vier oder noch mehrere kleine Stücke zerfällt (s. Fig. 1, S. 8), zu einem oder mehreren neuen Organismen. Durch diesen einfachen Prozeß der Teilung pflanzen sich auch die Zellen fort, jene einfachen organischen Individuen, welche in sehr großer Zahl den Körper der allermeisten Organismen, auch den menschlichen, zusammensetzen (s. S. 54).

b) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Knospen- oder Sprossenbildung ist außerordentlich weit verbreitet, besonders im Pflanzenreiche, seltener im Tierreiche

(Pflanzentiere, besonders bei den Korallen, Hydromedusen und manchen Würmern). Sie beruht ihrem Wesen nach darin, daß sich Elementarteile eines Organismus zu neuen Organismen umbilden. Hier sitzen also dem mütterlichen Organismus nicht, wie bei der Zeugung durch Teilung, die neuen Organismen schon fertig an, sondern dieser enthält nur Teile, aus welchen sich neue Individuen nach und nach ohne Beeinträchtigung des Stammorganismus entwickeln können. Wenn also ein Organismus eine Knospe treibt, so ist die letztere das Kind des ersteren; beide Individuen sind von ungleichem Alter und daher auch von ungleicher Größe und ungleichem Werte. Die Knospe kann sich entweder vollkommen von dem elterlichen Organismus ablösen, oder sie kann mit diesem im Zusammenhang bleiben und einen Stock bilden, dabei aber doch ganz selbständig bleiben und die wesentlichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus beibehalten.

c) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimknospenbildung kommt bei niederen Organismen, besonders bei den Pflanzentieren und Würmern vor und besteht darin, daß im Inneren eines aus vielen Zellen zusammengesetzten Individuums eine kleine Zellengruppe (Keimknospen oder Polysporen) allmählich zu einem Individuum heranwächst, welches dem mütterlichen Organismus ähnlich wird und früher oder später aus diesem heraustritt.

d) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimzellen- oder Sporenbildung kommt sehr allgemein bei den niederen Pflanzen (Kryptogamen) vor und besteht darin, daß nicht eine Zellengruppe, sondern nur eine einzelne Zelle sich im Inneren des zeugenden Organismus von den umgebenden Zellen absondert und sich erst weiter entwickelt, nachdem sie aus jenem ausgetreten ist. Nachdem diese Keimzelle (Spore oder Monospore) das mütterliche Individuum verlassen hat, vermehrt sie sich durch Teilung und bildet so einen vielzelligen Organismus, welcher allmählich die Eigenschaften des mütterlichen Organismus erlangt.

Den Uebergang von der ungeschlechtlichen Keimbildung zur geschlechtlichen Zeugung macht die sog. jungfräuliche Zeugung oder Parthenogenesis, wie sie vielfach bei Insekten vorkommt. Hier werden Keimzellen, die sonst den Eizellen ganz ähnlich erscheinen und ebenso gebildet werden, fähig, zu neuen Individuen sich zu entwickeln, ohne des befruchtenden Samens zu bedürfen. Hierbei können dieselben Keimzellen, je nachdem sie befruchtet werden oder nicht, verschiedene Individuen erzeugen. Bei den Bienen z. B. entsteht aus den Eiern der Königin ein männliches Individuum (eine Drohne), wenn das Ei nicht befruchtet wird, ein weibliches (eine Königin oder eine Arbeiterin), wenn das Ei befruchtet wird. Die Parthenogenesis der Insekten ist als ein Rückschlag der geschlechtlichen Fortpflanzung (welche die Stammeltern der Insekten besaßen) in die frühere ungeschlechtliche Fortpflanzung aufzufassen.

Die **geschlechtliche** oder **sexuelle Zeugung** (Amphigonie), die Fortpflanzung durch Keime, ist die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, sowie beim Menschen. Während bei der ungeschlechtlichen Zeugung die abgesonderte Zelle oder Zellengruppe für sich allein imstande ist, sich zu einem neuen Individuum auszubilden, muß dieselbe bei der geschlechtlichen Fortpflanzung erst durch einen anderen Zeugungsstoff befruchtet werden; der befruchtende männliche Samen muß sich erst mit der weiblichen Keimzelle, mit dem Ei, vermischen, ehe sich dieses zu einem neuen Individuum entwickeln kann. Samen und Ei, welche sich immer in besonderen Organen bilden, werden entweder von einem und demselben Individuum erzeugt (Zwitterbildung, Hermaphroditismus) oder von zwei verschiedenen, von einem männlichen und einem weiblichen Individuum (Geschlechtstrennung). — Die Zwitterbildung findet sich bei der großen Mehrzahl der Pflanzen (Monöcisten) und nur bei wenigen Tieren (Gartenschnecke, Blutegel, Regen- und anderen Würmern). Viele Zwitter (Hermaphroditen) können sich selbst befruchten, bei anderen dagegen zeigt sich

schon ein Uebergang zur Geschlechtstrennung, denn es ist eine gegenseitige Befruchtung zweier Zwitter notwendig, um die Eier entwickelungsfähig zu machen. Tierische Zwitter erzeugen an einer Stelle ihrer Geschlechtsdrüse Eier, an einer anderen Samen. Bei den meisten höheren Pflanzen enthält jede Blüte sowohl die männlichen Organe (Staubfäden, Staubbeutel) wie auch die weiblichen Organe (Griffel und Fruchtknoten). — Die Geschlechtstrennung, die Verteilung des Fortpflanzungsgeschäftes auf zwei verschiedene Individuen, auf Mann und Weib, ist gegenwärtig die allgemeine Fortpflanzungsart der höheren Tiere und findet sich nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen, den sog. Diöcisten (manche Wasserpflanzen, Weiden und Pappeln). Hierbei erzeugt das Individuum in sich nur einen von den beiden Zeugungsstoffen, entweder den männlichen (Samen oder Sperma bei den Tieren, Pollenkörner und Blütenstaub bei den Blütenpflanzen, Zoosporen oder Schwärmsporen und Spermatozoiden bei den Kryptogamen) oder den weiblichen (Eier oder Eizellen bei den Tieren, Embryobläschen bei den Blütenpflanzen, Eizellen bei den Blütenlosen). Die Befruchtung des Eies durch den Samen bei getrennten Geschlechtern kann entweder innerhalb des weiblichen Organismus (durch Begattung) zustande kommen, oder indem außerhalb der Organismen der Samen mit den isolierten Eiern in Verbindung gebracht wird (wie bei der natürlichen und künstlichen Befruchtung der Fischeier). Immer ist aber bei der Befruchtung unerläßlich, daß Samen und Eier in innige materielle Verbindung miteinander gebracht werden, wenn ersterer die letzteren entwickelungsfähig machen (zum Keimen bringen) soll.

Der Samen, das männliche Zeugungsmittel, entwickelt sich in den Samendrüsen oder Hoden (s. S. 851) erst zur Zeit der Geschlechtsreife (bei einigen Tieren nur in der Brunftzeit) und wirkt nur dann befruchtend, wenn sich in seiner eiweißreichen Flüssigkeit seine eigentlich wirksamen Bestandteile, die sog. Samentierchen (Spermatozoen), entwickeln. Diese mikroskopischen Körperchen sind nun aber durchaus keine Tiere, wie man lange Zeit hindurch irrtümlich annahm, sondern Zellen mit Fäden und werden deshalb richtiger Samenfäden oder Samenkörperchen genannt. Sie sind bei den verschiedenen Tierarten einander ziemlich ähnlich, meist mit sehr großer Beweglichkeit versehen (doch erst nachdem der Samen durch andere Sekrete verdünnt und entleert wurde) und nur bei manchen Wirbellosen bewegungslos.

Das weibliche Zeugungsmittel, im Eierstocke (Graafschen Follikel) gebildet, ist die Eizelle oder das Ei, welches durch die ganze organische Welt hindurch in seiner Grundbildung das nämliche ist und nur durch nebensächliche Verschiedenheit der Form, Farbe und Größe sich verschieden zeigt. Es hat bei allen Tieren vor seiner Befruchtung ganz denselben Bau. In seiner ersten einfachsten Gestalt (als Primordialei) stellt nämlich das Ei eine kugelige, hautlose Zelle dar, deren weiches, schleimartiges, körniges, hauptsächlich eiweiß- und lecithinhaltiges Protoplasma (Dotter, Haupt- oder Bildungsdotter) einen blasenförmigen Kern (das Keimbläschen) und in diesem ein Kernkörperchen (Keimfleck) einschließt (s. Fig. 4 auf S. 9). Im Eierstocksfollikel (s. S. 846) wird das Ei von einer strukturlosen, glas-

hellen, ziemlich dicken Hülle umgeben (Dotter- oder Keimhaut, d. i. die Zona pellucida des Menschen und der Säugetiere), welche weniger dem Ei als dem Follikelepithel angehört. Bei den meisten Eiern ist sie von zahllosen mikroskopischen Porenkanälchen durchbohrt, und bei vielen Tieren (hauptsächlich wirbellosen und Fischen, vielleicht auch bei den höheren Wirbeltieren) besitzt sie eine größere, für die Befruchtung bedeutungsvolle Oeffnung (Mikropyle), durch welche das Eindringen der Samenfäden in das Innere der Eizelle wesentlich erleichtert wird. In vielen Fällen treten um das eigentliche Ei, wie bei den Vögeln und den beschuppten Amphibien, noch auf seinem Wege durch den Ausführungsgang nachträglich Umhüllungen, wie Neben- und Nahrungsdotter, Eiweiß, Schale hinzu. Die Lösung der reifen Eier aus ihrer Bildungsstätte im Eierstock, welche auch ohne Befruchtung erfolgt, findet zu gewissen Zeiten, beim menschlichen Weibe zur Zeit der monatlich eintretenden Periode oder Menstruation, bei den Tieren während der Brunstzeiten statt, welche letztere ein- oder mehrmals jährlich sich einstellen. Die Menge der gleichzeitig entleerten Eier schwankt von einem bis zu vielen Tausenden. Nur zur Brunstzeit ist im allgemeinen eine fruchtbare Begattung möglich; eine Ausnahme hiervon macht nur der Mensch, von dem jederzeit, auch in der Zwischenzeit zwischen den einzelnen Perioden, ein fruchtbarer Beischlaf vollzogen werden kann. Das Wesen der Befruchtung besteht nun darin, daß ein oder mehrere Samenfäden in das Innere des reifen Eies eindringen und sich auf das innigste mit dessen Substanz vermischen. Dieses Eindringen geschieht, wie man wiederholt unter dem Mikroskope beobachtet hat, in allen den Fällen, wo eine Mikropyle vorhanden ist, durch diese, in den übrigen Fällen wahrscheinlich durch aktives Einbohren in die Dotterhaut. Bald nach dem Eindringen des Samens in das Ei verschwinden die Samenfäden nach kurzer Zeit, und die Entwickelung des Eies zum Embryo beginnt, und zwar mit Bildung zahlreicher Zellen durch fortschreitende Teilung der Eizelle, durch den sog. Furchungsprozeß (s. S. 8). Aus den gebildeten Zellen entstehen dann weiterhin durch verschiedenartige Ausbildung (Differenzierung) die einzelnen Organe des Embryo, wie weiter unten des näheren ausgeführt werden soll.

Die Entwickelung des befruchteten Eies zum Embryo geschieht in den meisten Fällen außerhalb des mütterlichen Organismus, bei einer gewissen Wärme (Brütung) und bei Sauerstoffzutritt. Denn in dem sich entwickelnden Ei finden ebenso, wie im entwickelten Organismus, Oxydationsprozesse (s. S. 66) statt, welche Sauerstoff verzehren und Kohlensäure liefern. Der Verkehr der Gase mit der Atmosphäre oder dem gashaltigen Wasser geschieht durch die porösen Eihüllen hindurch. Die Bebrütung erfolgt entweder durch die Sonnenstrahlen oder, wie bei den meisten Vögeln, durch die äußere Wärme des mütterlichen Körpers (bei der künstlichen Bebrütung durch die Wärme eigenartiger Brütöfen). In vielen Fällen (der inneren Befruchtung) geschieht die Entwickelung innerhalb des mütterlichen Organismus (bei den Säugetieren und beim Menschen in der Gebärmutter). Die Sauerstoffzufuhr findet hierbei durch das sehr früh entwickelte Gefäßsystem des Embryo statt, welches an einer der Gebärmutterwand an-

liegenden Stelle des Eies ein Kapillarsystem bildet, welches mit einem entsprechenden, starkentwickelten, mütterlichen Kapillarsystem (Mutterkuchen oder Placenta, siehe später) in unmittelbarer Berührung steht. Es findet auf diese Weise ein Uebertritt von Sauerstoff aus dem Blute der Mutter in das des Embryo und von Kohlensäure auf umgekehrtem Wege statt; auch wird so der Uebertritt von Nahrungsstoffen aus dem mütterlichen Blute in das kindliche vermittelt. Ist die Entwickelung des Embryo bis zu einem gewissen Grade gediehen, so wird das Ei aus dem mütterlichen Körper nach außen entfernt; dieser Vorgang heißt die Geburt, und mit ihm beginnt das selbständige Leben des neuen Individuums.

Generationswechsel. Bei den meisten Tier- und Pflanzenarten ist jede Generation im ganzen der anderen gleich, die Eltern sind ebenso den Großeltern, wie den Kindern, wenn auch nicht ganz gleich, doch ähnlich (nach dem Gesetz der ununterbrochenen oder kontinuierlichen Vererbung). Dagegen kommt es bei vielen niederen Tieren und Pflanzen vor, daß die Kinder den Eltern nicht ähnlich, sondern sogar sehr unähnlich sind, und daß erst die dritte Generation der ersten wieder ähnlich wird; die Enkel sind also den Großeltern gleich, den Eltern aber ganz unähnlich (d. i. das Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung). Nun ist es aber nicht immer bloß eine Generation, die so überschlagen wird, sondern in anderen Fällen auch mehrere, so daß also die erste Generation der vierten, siebenten u. s. w. gleicht, die zweite der fünften und achten, die dritte der sechsten und neunten und so fort. Bei den Blattläusen folgt auf jede geschlechtliche Generation eine Reihe von 8 bis 12 ungeschlechtlichen Generationen die unter sich ähnlich und von der geschlechtlichen verschieden sind. Dann tritt erst wieder eine geschlechtliche Generation auf, die der letztverschwundenen gleich ist. Bei den der ungeschlechtlichen Generation angehörenden Individuen, welche auch Larven, richtiger Ammen genannt werden und lange Zeit für besondere Tierformen, ja für Tiere ganz verschiedener Klassen und Ordnungen gehalten wurden, kommt ungeschlechtliche Zeugung und zwar durch Teilung oder Knospung vor. Dieser wunderbare regelmäßige Generationswechsel wurde zuerst 1819 von dem Dichter Chamisso auf seiner Weltumsegelung bei den Salpen entdeckt.

Reifung und Lösung der Zeugungsmittel oder Geschlechtsprodukte (der Eier und des Samens). Die Fähigkeit der geschlechtlichen Vermehrung beginnt, sobald die Geschlechtsorgane ihre formelle Ausbildung erreicht haben, d. i. die Mannbarkeit oder Pubertät. Beim Menschen fällt dieselbe durchschnittlich zwischen das 14. und 18. Lebensjahr; natürlich haben Rasse, Klima, Lebensweise, Erziehung und manche andere Umstände Einfluß darauf. Uebrigens darf man nicht glauben, daß der Eintritt der Geschlechtsreife nun auch sogleich den Kulminationspunkt der geschlechtlichen Leistungen bezeichne; erst nach und nach entwickelt sich das Fortpflanzungsgeschäft. Das Erlöschen der Zeugungsfähigkeit findet beim menschlichen Weibe in der Regel zwischen dem 45. und 50. Jahre, beim Manne nach dem 60. Jahre statt, doch kommen hiervon zahlreiche Ausnahmen vor. Zur Zeit der Geschlechtsreife geschieht die Reifung und Lösung der Zeugungsprodukte selbständig und ohne weitere Einwirkung von außen. Bei dem menschlichen Weibe findet die Lösung zur Zeit der Menstruation, bei den Tieren zur Brunftzeit statt.

Die Erzeugung der höheren Tiere und des Menschen ist sonach ein fortschreitender, in einer Folge verschiedener Akte bestehender Hergang, welcher sich im wesentlichen in die folgenden vier Momente trennen

läßt: 1. Das eigentliche Zeugen oder Befruchten, d. i. die Erweckung eines selbständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, welcher dadurch vermittelt wird, daß Männliches und Weibliches in innige Berührung tritt (Begattung). Die Bedingung der Befruchtung ist zunächst die Einwirkung des reifen (Samenfäden enthaltenden) Samens auf das reife Ei, wobei nicht bloß eine einfache Berührung (Kontakt) der Zeugungsstoffe stattfindet, sondern die Samenfäden wirklich in das Ei eindringen und sich innigst mit demselben vermengen. Die Wirkung der Befruchtung, welche beim menschlichen Weib entweder im Eierstock oder im Eileiter erfolgt, ruft ebensowohl im Ei, wie im weiblichen Körper auffällige Veränderungen hervor (s. S. 860). — 2. Die Einsaat, d. i. die Versetzung des befruchteten Eies an eine Stelle (Brütestelle), wo es sich ungestört zu einem individuellen Organismus entwickeln kann. Beim Menschen wird das Ei aus dem Eierstocke durch den Eileiter in die Gebärmutter geschafft, welche dasselbe bis zur vollendeten Entwickelung umschließt und ernährt. Man nimmt an, daß das menschliche Ei 8 bis 14 Tage nach der Befruchtung in der Gebärmutter anlangt. — 3. Die Brütung, d. i. die Entwickelung des Eies und der Frucht in der Gebärmutter. Die Dauer derselben ist beim Menschen 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonate (40 Wochen oder 280 Tage). — 4. Die Geburt, d. i. die Trennung des ausgebildeten neuen Individuums vom mütterlichen Körper. Sie geschieht durch Zusammenziehungen der Gebärmutter, welche mit mehr oder weniger Schmerzen (Wehen) verknüpft sind. Während der Geburt findet eine Zerreißung der Eihüllen und das Heraustreten des Kindes aus dem Eie statt. Nach dem Kinde werden dann noch die Eihüllen nebst dem abgestorbenen Mutterkuchen geboren (d. i. die sog. Nachgeburt).

Weibliche Zeugungsorgane.

Die Fortpflanzungsorgane der Frau liegen zum großen Teil geschützt und verborgen in der Becken- und Bauchhöhle und zerfallen, ihrer Thätigkeit und Verrichtung nach, in Keim bereitende (d. s. die beiden Eierstöcke), in welchen der Zeugungsstoff, das Ei, gebildet wird und reift; in Keim leitende (d. s. die beiden Muttertrompeten oder Eileiter), welche das zur Zeit der Menstruation vom Eierstock sich lösende reife Ei aufnehmen und das befruchtete Ei zur Gebärmutter leiten; in die die Frucht bildende Gebärmutter, wo das befruchtete Ei zum Kinde (Embryo, Fötus) ausgebildet wird; in die Begattungs- und die Frucht ausführenden Organe (Scheide und äußere Geschlechtsteile), durch welche die Begattung erfolgt und die reife Frucht aus dem mütterlichen Körper ausgeführt wird.

Die **Eierstöcke** oder **Ovarien** (ein rechter und linker Eierstock) sind zwei eiförmige, fünf bis acht Gramm schwere drüsenähnliche Körper von der Form und Größe einer etwas plattgedrückten Pflaume, welche zu beiden Seiten der Gebärmutter im kleinen Becken liegen und durch einen sehnigen Strang, das sog. Eierstocksband, mit dem oberen Teil der Gebärmutter verbunden und in eine quer nach der Seitenwand des kleinen Beckens ver-

laufende Falte des Bauchfells, in die sog. breiten Mutterbänder, eingehüllt sind. Im Inneren eines jeden Eierstocks befinden sich in einem muskel- und nervenhaltigen Bindegewebslager zahlreiche kleinere und größere kugelige Bläschen bis zum Umfange einer Erbse eingebettet, die sog. Graafschen Bläschen oder Follikel, welche gewissermaßen die Eikapseln darstellen, innerhalb deren sich das eigentliche Ei befindet. Die Hülle dieser Follikel besteht aus einer gefäßreichen Bindegewebskapsel, welche an ihrer inneren Oberfläche von einem mehrschichtigen Oberhäutchen ausgekleidet ist. Letzteres hat an einer Stelle einen Zellenhaufen (Keimscheibe), in dessen Mitte das Eichen eingelagert ist. Der Hohlraum des Follikels ist von einer klaren gelblichen, eiweißhaltigen Flüssigkeit (Follikel-Liquor) erfüllt. Diese Graafschen Bläschen sind schon im Eierstocke des neugeborenen Mädchens vorhanden, jedoch noch sehr klein und unentwickelt; erst zur Zeit der Geschlechtsreife fangen sie an zu wachsen und immer mehr an die Oberfläche des Eierstocks hervorzutreten. Ihre Menge ist eine ganz enorme; man hat berechnet, daß der menschliche Eierstock in der ersten Zeit der Geschlechtsreife gegen 36000 Eier besitzt, so daß auf beide Eierstöcke etwa 72000 Eier kommen, von denen freilich nur die wenigsten zur vollen Ausbildung heranwachsen; die große Mehrzahl derselben verkümmert und geht unentwickelt zu Grunde.

Das menschliche Ei (s. oben S. 9 Fig. 4), von Karl Ernst von Baer 1827 entdeckt, ist von dem Ei aller anderen Säugetiere durchaus nicht zu unterscheiden; nicht allein die Form und Struktur, sondern auch die Größe desselben ist dieselbe wie bei den meisten Säugetieren, ungefähr $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Millimeter im Durchmesser, so daß man das Ei unter günstigen Umständen mit bloßem Auge eben noch als ein feines weißes Pünktchen wahrnehmen kann. Die Unterschiede, welche zwischen den Eiern der verschiedenen Säugetiere und des Menschen wirklich vorhanden sind, bestehen nicht in der Formbildung, sondern in der chemischen Mischung, in der molekularen Zusammensetzung der eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, aus welchen das Ei wesentlich besteht. Vom Eintritte der Geschlechtsreife an bis zum Schwinden der Fortpflanzungsfähigkeit im Alter findet in den Eierstöcken eine nur durch die Schwangerschaft oder Krankheiten unterbrochene periodische Loslösung reifer Eier durch Bersten der Eierstocksfollikel (Eikapseln) statt, welche unabhängig von der Begattung bei Frauen und Jungfrauen zur Zeit der monatlichen Periode stattfindet. Zur Zeit der Berstung vergrößern sich die Follikel durch Vermehrung des Liquors und treten als halbkugelförmige Höckerchen an der Oberfläche des Eierstockes hervor, bis sie endlich an der erhabensten und dünnsten Stelle zerplatzen und ihren Inhalt (das Eichen) in den Eileiter entleeren. Der geplatzte und entleerte Follikel schließt nun einen bei der Zerreißung ausgetretenen Blutstropfen in sich ein, und die Zellen des Oberhäutchens wuchern und füllen sich mit einem gelben Fette an, wodurch der sog. gelbe Körper gebildet wird. Dieser schrumpft bald zu einer unkenntlichen, zuweilen Blutkrystalle enthaltenden Narbe zusammen. Auch von der Rißstelle der Eierstockshülle bleibt eine Narbe zurück, so daß deren ursprünglich glatte Oberfläche mehr und mehr uneben und höckerig wird.

Die **Eileiter** oder **Muttertrompeten** sind zwei häutige, etwas wellenförmig gewundene, 10 bis 16 Centimeter lange Röhren, von denen die eine rechts, die andere links an der Seite der Gebärmutter so anhängt, daß sie über die Eierstöcke zu liegen kommen. Das innere Ende dieser Röhre steht durch eine kleine Oeffnung mit der Gebärmutterhöhle in Verbindung, während das äußere, trichterförmige Ende mit einer offenstehenden und von

Fransen umgebenen Mündung über dem Eierstocke seine Lage einnimmt. Zur Zeit der Berstung des Follikels legen sich die geschwollenen Fransen des äußeren Trompetenendes um den Eierstock so an, daß das reife Ei in die Höhle des Eileiters schlüpfen kann.

Es kommt aber bisweilen vor, daß dieses Anlegen unvollständig geschieht und sich dann der Inhalt des geborstenen (Graafschen) Follikels statt in den Eileiter in die Bauchhöhle entleert, was dann entweder eine bald vorübergehende partielle Bauchfellentzündung oder, war das Ei befruchtet, eine sehr gefährliche Bauchschwangerschaft nach sich zieht. Die Wand der Muttertrompete besteht aus drei Häuten, von denen die innerste eine Schleimhaut mit Flimmeroberhaut (s. S. 62), die mittlere eine Muskelhaut (zum größten Teil aus Ringmuskelfasern) und die äußerste eine gefäßreiche Bindegewebshaut ist. Die Wimpern der sehr faltigen Schleimhaut bewegen sich vom äußeren nach dem inneren Ende der Trompete zu und befördern dadurch das Ei in die Gebärmutter; die Muskelhaut kann hierbei durch ihre, wahrscheinlich wurmförmigen Zusammenziehungen kräftig mitwirken. Bisweilen bleibt das befruchtete Ei in der Muttertrompete sitzen, anstatt in die Gebärmutter geschafft zu werden, und dann entsteht die sog. Eileiter- oder Trompetenschwangerschaft, welche schließlich, wenn nicht rechtzeitig operative Hilfe erfolgt, zur Zerreißung der widernatürlich ausgedehnten Muttertrompete und damit zu einer tödlich verlaufenden Bauchfellentzündung führt.

Die **Gebärmutter** oder Mutter (Fruchthalter, Uterus) ist ein platter, birn- oder flaschenförmiger, in der Mitte des kleinen Beckens lagernder Körper mit einer Höhle in seinem Inneren, welche seitlich mit den beiden Muttertrompeten und nach unten mit der Scheide in Verbindung steht (s. Tafel XI B, y auf S. 309). Den obersten Teil der Gebärmutter pflegt man „Grund", den mittleren „Körper" und den unteren „Hals" zu nennen; am letzteren, welcher zum Teil in die Scheide hineinragt, befindet sich der Muttermund als Eingang in die Gebärmutterhöhle. Die Wand der Gebärmutter besteht hauptsächlich aus blaßrötlichem Muskelgewebe mit Längs-, Schräg- und Querfasern; die äußere Oberfläche ist vom Bauchfell überzogen, welches auf beiden Seiten der Gebärmutter eine aus zwei Platten bestehende und sich an die Seitenwand des kleinen Beckens ansetzende Verlängerung, das rechte und linke breite Mutterband, bildet. Im oberen Rande dieses Bandes liegt die Muttertrompete und gleich darunter das Eierstocksband. Die Wand der Gebärmutterhöhle ist von einer samtartig weichen, sehr gefäßreichen Schleimhaut (mit Flimmeroberhaut) bekleidet; die Schleimhaut des Körpers und Grundes birgt eine große Menge schlauchförmiger Drüsen (Uterindrüsen), die zur Zeit der Periode und Schwangerschaft sehr bedeutend anschwellen. Im Kanal des Mutterhalses enthält dagegen die Schleimhaut in Gruben größere und kleinere Schleimbälge, die einen zähen, glasartigen Schleim absondern. Von jeder Seitenfläche des Muttergrundes zieht sich ein Strang (das rechte und linke runde Mutterband), welcher wie die Gebärmutter ebenfalls aus gefäß- und nervenhaltiger Muskelsubstanz besteht, vorwärts durch den Leistenkanal zu den äußeren Geschlechtsorganen.

Zur Zeit der Menstruation und der Schwangerschaft erleidet die Gebärmutter mannigfache Veränderungen. Während der Periode vergrößert sie sich und wird weit lockerer, blutreicher und saftiger; die Schleimhaut rötet und verdickt sich, es stößt sich stellenweise ihr Oberhäutchen ab, und infolge von Zerreißung oberflächlicher, mit Blut stark gefüllter Haargefäße ergießt sich das Menstrualblut zunächst in die Gebärmutterhöhle und sodann durch den Muttermund nach außen. Nach der Periode treten

die Teile rasch in ihre alten Verhältnisse zurück, und es bildet sich ein neues Oberhäutchen. In der Schwangerschaft nimmt der Umfang und das Gewicht der Gebärmutter sehr bedeutend (um das 24- bis 30fache) zu und zwar besonders infolge der Vergrößerung und Neubildung der Muskelsubstanz. Zugleich wird aber auch die Schleimhaut dicker, weicher, lockerer und röter, ihre Gefäße dehnen sich aus, und die Schlauchdrüsen vergrößern sich bedeutend; dies geschieht vorzugsweise da, wo sich das Ei anheftet und ernährt wird (d. i. der Mutterkuchen). Nach der Geburt des Kindes schwindet ein großer Teil der Muskelfasern, es entwickeln sich in ihnen reihenartig gelagerte Fetttröpfchen, welche allmählich aufgesaugt werden, und auf diese Weise gehen die nun überflüssigen Muskelfasern durch fettige Entartung zu Grunde.

Die **Scheide** oder Mutterscheide stellt eine häutige, plattcylindrische Röhre dar, welche sich in der Mitte des kleinen Beckens, zwischen Harnblase und Mastdarm, etwas gekrümmt von den äußeren Geschlechtsorganen zur Gebärmutter in die Höhe erstreckt und den Hals derselben so umfaßt, daß der untere Teil desselben (der Scheidenteil der Gebärmutter) mit dem Muttermunde in den Scheidengrund hineinragt. Die Wand der Scheide besteht aus einer äußeren oder elastischen Faserhaut, einer mittleren Muskelschicht mit queren und längsverlaufenden Fasern und aus einer inneren oder Schleimhaut mit zahlreichen Wärzchen, Schleimdrüsen, Nervenfasern und einem dicken Pflasterepithel. Der Hymen oder das Jungfernhäutchen, eine halbmondförmige Klappe am Eingange der jungfräulichen Scheide, ist eine Verdoppelung der Scheidenschleimhaut.

Die **äußeren Geschlechtsteile** oder Begattungsorgane, welche ihre Lage rings um den Eingang in die Scheide haben, bilden die sog. weibliche Scham und bestehen aus den großen und kleinen Schamlippen sowie dem Kitzler oder der Klitoris.

Die **Milch-** oder **Brustdrüsen** (Brüste) sind zwei, an der vorderen Brustwand gelegene und durch eine furchenartige Vertiefung, den Busen, voneinander getrennte halbkugelförmige Drüsen (s. S. 63), welche sich zur Zeit der Schwangerschaft bedeutend vergrößern und nach dem Gebären Milch zur Ernährung des Geborenen absondern. Jede dieser Drüsen besteht aus 15 bis 24, durch Zell- und Fettgewebe voneinander getrennten, rundlich-eckigen Lappen, welche wiederum aus kleineren und kleinsten Läppchen zusammengesetzt sind; die letzteren werden von rundlichen Drüsenbläschen gebildet, die in Ausführungsgänge einmünden. Aus jedem Drüsenlappen entspringt durch den Zusammenfluß der Ausführungsgänge der kleineren Läppchen schließlich ein weiterer Gang, der Milchgang oder Milchkanal. Diese Milchgänge, 15 bis 24 an der Zahl, ziehen sich gegen die Brustwarze hin, schwellen unter dem Warzenhofe (d. i. der bräunliche Ring um die Warze) zu kleinen Aussackungen, den sog. Milchsäckchen oder Milchbehältern, an und treten dann, sich wieder verengend, in die Brustwarze selbst ein, an deren Spitze sie schließlich ausmünden. Beim Manne existieren nur schwache Rudimente von den Brustdrüsen.

Die Frauenmilch, das Produkt der Milchdrüsen, welche ganz zu Anfang ihrer Bereitung sehr dünn, wässerig und molkenähnlich ist (Colostrum), besteht wie die Tiermilch (s. S. 344) aus einer hauptsächlich Käsestoff, Milchzucker, Eisen und Salze enthaltenden wässerigen Flüssigkeit (dem Milchplasma) und aus unzähligen in derselben schwimmenden runden Körperchen, den sog. Milch- oder Butterkügelchen, welche nur durch das Mikroskop zu sehen sind, vorwiegend aus Fett (Butter) bestehen

und von einer zarten Hülle von Käsestoff umgeben sind. Außer der Schwangerschaft und der Zeit des Stillens sondern die Brustdrüsen nichts als eine sehr geringe Menge eines gelblichen, zähen und mit Oberhautzellen vermischten Schleimes ab. Von der Kuhmilch unterscheidet sich die Frauenmilch dadurch, daß letztere weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen ist; sie schmeckt deshalb süßer, sieht mehr bläulichweiß aus, säuert weniger leicht und wird beim Gerinnen nicht so dicht und fest. Bisweilen sondern die Brüste Neugeborener eine milchähnliche Flüssigkeit ab (d. i. die sog. Hexenmilch), und ebenso die Brüste von Männern und männlichen Säugetieren (Bocksmilch).

Die **Brustdrüse**, welche auch beim Manne und neugeborenen Kinde eine Anschwellung und Verhärtung erleiden kann, wird bei der Frau (zumal während der Schwangerschaft, des Wochenbettes und des Stillens) sehr oft der Sitz von schmerzhaften Entzündungen, Verhärtungen und Geschwülsten, die sich freilich in vielen Fällen durch eine verständige Pflege der Brüste (s. S. 522) sicher verhüten ließen. — Die Brustwarze, welche von einer sehr feinen, rötlichen und mit vielen kleinen Hautwärzchen, sowie mit Talgdrüsen versehenen Haut bekleidet ist, einen großen Reichtum an Blutgefäßen und Muskelfasern besitzt und 15 bis 24 Milchausführungsgänge enthält, wird während des Stillens, besonders bei Erstgebärenden und bei Schwämmchen des Säuglings, häufig von Wundsein, Entzündung, kleinen schmerzhaften Schrunden, Rissen und Geschwüren befallen, aus denen das Kind bisweilen Blut aussaugt und dann wieder wegbricht. Beim Anlegen des Kindes stellen sich gewöhnlich die heftigsten Schmerzen ein, so daß die Wöchnerin in unausgesetzter Aufregung, in steter Angst vor dem Anlegen schwebt und durch die beständigen Schmerzen Schlaf, Appetit und Ernährung leiden. Durch Uebertragung des Entzündungsprozesses auf die Milchgänge kann es sodann leicht zur Verstopfung derselben, dadurch aber später zur Entzündung der ganzen Drüse (s. unten) kommen. — Als schützende Maßregeln gegen die beim Säugen so häufig auftretenden Brustwarzenleiden sind während der Schwangerschaft fleißige Waschungen der Warze mit kaltem Wasser und spirituösen Flüssigkeiten vorzunehmen; stehen die Brustwarzen nicht gehörig hervor (sog. Hohlwarzen), so suche man in den letzten Schwangerschaftsmonaten ihre Erhebung durch häufiges Hervorziehen mit den Fingern oder mit Saugglässern zu befördern. Beim Stillen selbst aber ist die größte Reinlichkeit und Sauberkeit sowie sorgsamer Schutz vor jedem Druck der Warze ganz unerläßlich. Zeigt sich beim Stillen auch nur der geringste Schmerz in der Warze, so greife man sogleich zu Warzenhütchen, und man wird das Wundwerden vermeiden. Sind die Warzen so klein, daß das Kind sie nur mit Mühe fassen kann, so setze man immer, bevor man das Kind anlegt, die Milchpumpe auf, wodurch die Warze herausgezogen wird und das Kind die ganze Warze sofort voll in den Mund nehmen kann. Gegen wunde Brustwarzen wird am meisten empfohlen: das Bestreichen der gereinigten und abgetrockneten Warze mit Kollodium, Höllenstein, Tanninglycerin, starkem chinesischen Thee, Perubalsam, Kalkwasser und Mandelöl. Bei tieferen Entzündungen der Warze und des Warzenhofes läßt man das Kind nicht weiter an der kranken Brust saugen, sondern entfernt die Milch durch mechanische Hilfsmittel. — Der Warzenhof, welcher in der Schwangerschaft (gewöhnlich schon um die Mitte des dritten Monats) dunkler, breiter und mit hervorragenden Talgdrüsen besetzt erscheint, birgt unter seiner dünnen Haut die Milchbehälter, die sich zuweilen im Wochenbette bei Verstopfung der Warzenmündungen durch Anhäufung der Milch, welche nach und nach eine butterige und käsige Beschaffenheit annimmt, zu faustgroßen, aber ungefährlichen Geschwülsten (Milchgeschwülsten oder Milchknoten) ausdehnen. Man pflegt diesen Zustand wohl auch als Milchbruch oder Galaktocele zu bezeichnen.

Die akute Entzündung der Brustdrüse, Brustentzündung oder die sog. „böse Brust" (Mastitis) kann zwar in jedem Lebensalter nach einer starken Quetschung (Schlag, Stoß) der Brust entstehen, befällt aber vorzugsweise stillende Frauen und nimmt bei diesen ihren Ausgang meist von einer unbeachteten oder vernachlässigten Schrunde der Brustwarze (s. oben), indem der Entzündungsprozeß von dieser auf die Milchgänge fortschreitet und sich dann über einen oder mehrere Drüsenlappen ausbreitet. Dabei ist der gewöhnliche Verlauf der, daß an einer bestimmten Stelle die Brust anschwillt, von freien Stücken sehr schmerzhaft und gegen Berührung und

die Teile rasch in ihre alten Verhältnisse zurück, und es bildet sich ein neues Oberhäutchen. In der Schwangerschaft nimmt der Umfang und das Gewicht der Gebärmutter sehr bedeutend (um das 24- bis 30fache) zu und zwar besonders infolge der Vergrößerung und Neubildung der Muskelsubstanz. Zugleich wird aber auch die Schleimhaut dicker, weicher, lockerer und röter, ihre Gefäße dehnen sich aus, und die Schlauchdrüsen vergrößern sich bedeutend; dies geschieht vorzugsweise da, wo sich das Ei anheftet und ernährt wird (d. i. der Mutterkuchen). Nach der Geburt des Kindes schwindet ein großer Teil der Muskelfasern, es entwickeln sich in ihnen reihenartig gelagerte Fetttröpfchen, welche allmählich aufgesaugt werden, und auf diese Weise gehen die nun überflüssigen Muskelfasern durch fettige Entartung zu Grunde.

Die **Scheide** oder Mutterscheide stellt eine häutige, plattcylindrische Röhre dar, welche sich in der Mitte des kleinen Beckens, zwischen Harnblase und Mastdarm, etwas gekrümmt von den äußeren Geschlechtsorganen zur Gebärmutter in die Höhe erstreckt und den Hals derselben so umfaßt, daß der untere Teil desselben (der Scheidenteil der Gebärmutter) mit dem Muttermunde in den Scheidengrund hineinragt. Die Wand der Scheide besteht aus einer äußeren oder elastischen Faserhaut, einer mittleren Muskelschicht mit queren und längsverlaufenden Fasern und aus einer inneren oder Schleimhaut mit zahlreichen Wärzchen, Schleimdrüsen, Nervenfasern und einem dicken Pflasterepithel. Der Hymen oder das Jungfernhäutchen, eine halbmondförmige Klappe am Eingange der jungfräulichen Scheide, ist eine Verdoppelung der Scheidenschleimhaut.

Die **äußeren Geschlechtsteile** oder Begattungsorgane, welche ihre Lage rings um den Eingang in die Scheide haben, bilden die sog. weibliche Scham und bestehen aus den großen und kleinen Schamlippen sowie dem Kitzler oder der Klitoris.

Die **Milch-** oder **Brustdrüsen** (Brüste) sind zwei, an der vorderen Brustwand gelegene und durch eine furchenartige Vertiefung, den Busen, voneinander getrennte halbkugelförmige Drüsen (s. S. 63), welche sich zur Zeit der Schwangerschaft bedeutend vergrößern und nach dem Gebären Milch zur Ernährung des Geborenen absondern. Jede dieser Drüsen besteht aus 15 bis 24, durch Zell- und Fettgewebe voneinander getrennten, rundlich-eckigen Lappen, welche wiederum aus kleineren und kleinsten Läppchen zusammengesetzt sind; die letzteren werden von rundlichen Drüsenbläschen gebildet, die in Ausführungsgänge einmünden. Aus jedem Drüsenlappen entspringt durch den Zusammenfluß der Ausführungsgänge der kleineren Läppchen schließlich ein weiterer Gang, der Milchgang oder Milchkanal. Diese Milchgänge, 15 bis 24 an der Zahl, ziehen sich gegen die Brustwarze hin, schwellen unter dem Warzenhofe (d. i. der bräunliche Ring um die Warze) zu kleinen Aussackungen, den sog. Milchsäckchen oder Milchbehältern, an und treten dann, sich wieder verengend, in die Brustwarze selbst ein, an deren Spitze sie schließlich ausmünden. Beim Manne existieren nur schwache Rudimente von den Brustdrüsen.

Die Frauenmilch, das Produkt der Milchdrüsen, welche ganz zu Anfang ihrer Bereitung sehr dünn, wässerig und molkenähnlich ist (Colostrum), besteht wie die Tiermilch (s. S. 344) aus einer hauptsächlich Käsestoff, Milchzucker, Eisen und Salze enthaltenden wässerigen Flüssigkeit (dem Milchplasma) und aus unzähligen in derselben schwimmenden runden Körperchen, den sog. Milch- oder Butterkügelchen, welche nur durch das Mikroskop zu sehen sind, vorwiegend aus Fett (Butter) bestehen

und von einer zarten Hülle von Käsestoff umgeben sind. Außer der Schwangerschaft und der Zeit des Stillens sondern die Brustdrüsen nichts als eine sehr geringe Menge eines gelblichen, zähen und mit Oberhautzellen vermischten Schleimes ab. Von der Kuhmilch unterscheidet sich die Frauenmilch dadurch, daß letztere weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen ist; sie schmeckt deshalb süßer, sieht mehr bläulichweiß aus, säuert weniger leicht und wird beim Gerinnen nicht so dicht und fest. Bisweilen sondern die Brüste Neugeborener eine milchähnliche Flüssigkeit ab (d. i. die sog. Hexenmilch), und ebenso die Brüste von Männern und männlichen Säugetieren (Bocksmilch).

Die **Brustdrüse**, welche auch beim Manne und neugeborenen Kinde eine Anschwellung und Verhärtung erleiden kann, wird bei der Frau (zumal während der Schwangerschaft, des Wochenbettes und des Stillens) sehr oft der Sitz von schmerzhaften Entzündungen, Verhärtungen und Geschwülsten, die sich freilich in vielen Fällen durch eine verständige Pflege der Brüste (s. S. 522) sicher verhüten ließen. — Die Brustwarze, welche von einer sehr feinen, rötlichen und mit vielen kleinen Hautwärzchen, sowie mit Talgdrüsen versehenen Haut bekleidet ist, einen großen Reichtum an Blutgefäßen und Muskelfasern besitzt und 15 bis 24 Milchausführungsgänge enthält, wird während des Stillens, besonders bei Erstgebärenden und bei Schwämmchen des Säuglings, häufig von Wundsein, Entzündung, kleinen schmerzhaften Schrunden, Rissen und Geschwüren befallen, aus denen das Kind bisweilen Blut aussaugt und dann wieder wegbricht. Beim Anlegen des Kindes stellen sich gewöhnlich die heftigsten Schmerzen ein, so daß die Wöchnerin in unausgesetzter Aufregung, in steter Angst vor dem Anlegen schwebt und durch die beständigen Schmerzen Schlaf, Appetit und Ernährung leiden. Durch Uebertragung des Entzündungsprozesses auf die Milchgänge kann es sodann leicht zur Verstopfung derselben, dadurch aber später zur Entzündung der ganzen Drüse (s. unten) kommen. — Als schützende Maßregeln gegen die beim Säugen so häufig auftretenden Brustwarzenleiden sind während der Schwangerschaft fleißige Waschungen der Warze mit kaltem Wasser und spirituösen Flüssigkeiten vorzunehmen; stehen die Brustwarzen nicht gehörig hervor (sog. Hohlwarzen), so suche man in den letzten Schwangerschaftsmonaten ihre Erhebung durch häufiges Hervorziehen mit den Fingern oder mit Sauggläsern zu befördern. Beim Stillen selbst aber ist die größte Reinlichkeit und Sauberkeit sowie sorgsamer Schutz vor jedem Druck der Warze ganz unerläßlich. Zeigt sich beim Stillen auch nur der geringste Schmerz in der Warze, so greife man sogleich zu Warzenhütchen, und man wird das Wundwerden vermeiden. Sind die Warzen so klein, daß das Kind sie nur mit Mühe fassen kann, so setze man immer, bevor man das Kind anlegt, die Milchpumpe auf, wodurch die Warze herausgezogen wird und das Kind die ganze Warze sofort voll in den Mund nehmen kann. Gegen wunde Brustwarzen wird am meisten empfohlen: das Bestreichen der gereinigten und abgetrockneten Warze mit Kollodium, Höllenstein, Tanninglycerin, starkem chinesischen Thee, Perubalsam, Kalkwasser und Mandelöl. Bei tieferen Entzündungen der Warze und des Warzenhofes läßt man das Kind nicht weiter an der kranken Brust saugen, sondern entfernt die Milch durch mechanische Hilfsmittel. — Der Warzenhof, welcher in der Schwangerschaft (gewöhnlich schon um die Mitte des dritten Monats) dunkler, breiter und mit hervorragenden Talgdrüsen besetzt erscheint, birgt unter seiner dünnen Haut die Milchbehälter, die sich zuweilen im Wochenbette bei Verstopfung der Warzenmündungen durch Anhäufung der Milch, welche nach und nach eine butterige und käsige Beschaffenheit annimmt, zu faustgroßen, aber ungefährlichen Geschwülsten (Milchgeschwülsten oder Milchknoten) ausdehnen. Man pflegt diesen Zustand wohl auch als Milchbruch oder Galaktocele zu bezeichnen.

Die akute Entzündung der Brustdrüse, Brustentzündung oder die sog. „böse Brust" (Mastitis) kann zwar in jedem Lebensalter nach einer starken Quetschung (Schlag, Stoß) der Brust entstehen, befällt aber vorzugsweise stillende Frauen und nimmt bei diesen ihren Ausgang meist von einer unbeachteten oder vernachlässigten Schrunde der Brustwarze (s. oben), indem der Entzündungsprozeß von dieser auf die Milchgänge fortschreitet und sich dann über einen oder mehrere Drüsenlappen ausbreitet. Dabei ist der gewöhnliche Verlauf der, daß an einer bestimmten Stelle die Brust anschwillt, von freien Stücken sehr schmerzhaft und gegen Berührung und

Druck sehr empfindlich wird und die darüber liegende Haut sich rötet; unter mehr oder minder hohem Fieber, Appetitlosigkeit und heftigen bohrenden Schmerzen bildet sich dann ein Eiterherd (*Brustabsceß*) aus, der schließlich mit einer kleinen Oeffnung nach außen aufbricht. Häufig verklebt die entstandene Oeffnung wieder, so daß es zur Eiterverhaltung kommt, worauf sich dann andere neue Oeffnungen bilden, so daß unter Umständen Monate vergehen können, bis der Absceß ordentlich ausheilt. Mitunter bricht auch der Eiter nach einem Milchgang durch, und es entsteht eine sog. *Milchfistel*, wobei sich aus der entstandenen Fistel Milch und Eiter entleeren. Was nun die *Behandlung* anbelangt, so kann man bei den ersten Zeichen der beginnenden Entzündung durch Hochbinden der Brust, Auflegen eines Eisbeutels auf die schmerzhaften Stellen sowie durch Ableitung auf den Darm (Bittersalz, Bitterwasser) die Eiterung oft noch verhüten. Ist aber die Eiterung einmal eingetreten, so befördert man dieselbe durch dicke Warmwasserkompressen, die mit einem wasserdichten Stoffe (Guttaperchapapier) bedeckt werden, oder durch warme Breiumschläge (s. S. 582) und lasse sich den Eiterherd vom Arzte *möglichst frühzeitig* eröffnen, um eine möglichst schnelle Heilung zu erzielen. Ein ordentlicher und rechtzeitiger Einschnitt verhütet fast immer das Weiterumsichgreifen der Vereiterung und begünstigt dadurch das schnelle Ausheilen des Abscesses.

Die *chronische*, mit Verhärtung einhergehende Entzündung der Brustdrüse gleicht in ihren Symptomen den Geschwulstbildungen und erfordert häufig, wie diese, eine operative Behandlung. Unter den *Geschwülsten* ist besonders der *Brustkrebs* hervorzuheben, der nur selten vor dem 40. Lebensjahr auftritt und sowohl Frauen, die geboren und gestillt haben, als auch Jungfrauen befällt. Die Ursachen des Brustkrebses, wie die des Krebses (s. S. 610) überhaupt, sind noch dunkel; mitunter läßt sich seine Entstehung auf einen erlittenen Stoß oder Schlag gegen die Brust, in anderen Fällen auf eine ererbte Anlage zurückführen. Er entsteht als ein harter, schmerzhafter, schwer verschiebbarer Knoten in der Brust, welcher allmählich größer wird, mit der darüber liegenden Haut verwächst und sich schließlich in ein offenes, immer weiter um sich greifendes und stark jauchendes Geschwür verwandelt, welches, sich selbst überlassen, binnen zwei bis drei Jahren zum Tode führt. Heilung ist nur von einer möglichst frühzeitigen und gründlichen operativen Entfernung der Geschwulst zu erwarten; je frühzeitiger und gründlicher dieselbe erfolgt, um so größer ist auch die Aussicht auf eine dauernde und gründliche Heilung. Von sonstigen Geschwülsten der Brustdrüsen sind noch zu erwähnen die *Hypertrophie*, bei welcher die Brustdrüsen einen ganz enormen Umfang erreichen können, sowie das *Fibrom* (s. S. 609) und das *Cystosarkom* (s. S. 610). Auch für sie gibt es keine andere Hilfe als die operative Beseitigung. Manche blutarme, nervenschwache und hysterische Frauen und Jungfrauen werden von einer sehr schmerzhaften *Neuralgie* der Brustdrüse (*Mastodynie*) gequält und durch sie Tag und Nacht mit einer ganz unnötigen Krebsfurcht erfüllt. Hochbinden der Brust, Bedecken derselben mit Watte, Einreibungen mit Chloroformöl und die Anwendung des elektrischen Stromes bringen meist Linderung. Hauptsache ist aber die Behandlung der vorhandenen Blutarmut und Nervenschwäche, mit deren Besserung gewöhnlich die lästigen Nervenschmerzen von selbst verschwinden.

Die männlichen Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane beim Manne lassen sich auf ähnliche Weise wie bei der Frau, ihrer Thätigkeit und Verrichtung nach, einteilen: in *Keim bereitende*, d. s. die beiden, den Zeugungsstoff (Samen) bildenden Hoden; in *Keimleiter* oder Samenleiter, welche den Samen aus den Hoden zu den *Keim aufnehmenden* Organen oder Samenbläschen leiten; in die den *Samen ausführenden* (die Harnröhre) nebst ihren Anhangsdrüsen (Vorsteher- und Cowperschen Drüsen), und in das *Begattungsorgan* (die Rute). Ihre volle Wichtigkeit erlangen diese Organe erst zur Zeit der Ge-

schlechtsreife, wo sie einen zur Befruchtung fähigen Samen bereiten und ausführen.

Die **Samendrüsen** oder **Hoden** sind zwei eiförmige, je 25 bis 30 Gramm schwere Körper, welche, durch eine Scheidewand voneinander getrennt, rechts und links im Hodensacke hängen und ausschließlich und allein den Geschlechtscharakter des Mannes bestimmen; der Verlust dieser Organe (Kastration) vernichtet nicht nur das Zeugungsvermögen, sondern verwischt auch allmählich die übrigen charakteristischen Geschlechtseigentümlichkeiten des Mannes (weiblicher Habitus und weibliche Stimme der Kastraten, siehe S. 300). Der linke Hoden hängt etwas tiefer herab als der rechte. Die beiden Hoden sind von einer festen weißen Hülle umgeben und enthalten in ihrem Inneren eine große Menge vielfach gewundener Kanälchen (Samenröhrchen), von denen etwa drei zu einem birnförmigen Läppchen, deren es gegen 100 bis 250 gibt, zusammentreten. Man schätzt die Gesamtlänge sämtlicher Samenkanälchen, wenn dieselben vollständig aufgerollt würden, auf 500 bis 600 Meter. Der Inhalt der Samenkanälchen ist nach dem Alter verschieden; der Hauptsache nach besteht er immer aus Zellen. Im kindlichen Alter sind die Kanälchen sehr eng und mit kleinen hellen Zellen erfüllt; zur Zeit der Geschlechtsreife werden die Kanälchen weiter und die Zellen bedeutend größer. Diese Samenzellen enthalten einen oder mehrere Kerne, zeigen deutlich amöboide Bewegungen (s. S. 8) und sind die Vorläufer der eigentlichen Samenfäden. Wahrscheinlich entstehen mehrere oder viele solcher Fäden in einer Zelle und zwar aus kernhaltigen ovalen Bläschen, deren jedes an dem einen Ende zum Schwanze des Samenfadens auswächst. Zuletzt zerfällt die Zelle, und die Samenfäden werden frei. An dem spitzen, dem hinteren Rande des Hodens zugekehrten Ende jedes Läppchens werden die Samenkanälchen mehr gerade und treten endlich zu 7 bis 15 weiteren Röhrchen (Ausführungsgängen) zusammen, die sich in den Nebenhoden, der als länglicher Strang am hinteren Rande des Hodens herabliegt, einsenken und hier schließlich zu einem einzigen Gange, dem

Samenleiter, zusammenfließen. Dieser, anfangs noch geschlängelt, später aber gestreckt verlaufende, cylindrische Kanal erstreckt sich rechts und links vom unteren Ende des Nebenhodens im Hodensacke und im Samenstrange (welcher außer dem Samenleiter die für die Hoden bestimmten Blutgefäße und Nerven enthält) nach aufwärts zum Leistenkanale in der Bauchwand, tritt durch diesen hindurch in die Beckenhöhle und hängt hier, unterhalb der Harnblase, ebensowohl mit den Samenbläschen, wie mit der Harnröhre zusammen. Die Wand des Samenleiters ist aus einer Schleim-, einer Muskel- und einer Faserhaut zusammengesetzt; sie schafft durch ihre Zusammenziehung den Samen aus dem Hoden herauf in die Samenbläschen.

Die **Samenbläschen** stellen zwei kleine, platte, längliche Säckchen dar, welche rechts und links im kleinen Becken zwischen Blase und Mastdarm liegen und von denen ein jedes dem Samenleiter seiner Seite anhängt. Ihre Höhle ist durch Scheidewände in mehrere, aber zusammenhängende Fächer geschieden, ihre Wand ist wie die des Samenleiters zusammengesetzt. Ihre Schleimhaut sondert eine eiweißhaltige Flüssigkeit ab, so daß die

Samenbläschen nicht bloß als Samenbehälter, sondern auch als Absonderungsorgane dienen. Das innere, engere und in den Samenleiter übergehende Ende jedes Samenbläschens bildet mit diesem den gemeinschaftlichen Ausführungsgang, welcher in den hintersten Teil der Harnröhre einmündet. An dieser Stelle ist die Harnröhre (s. S. 222) von der

Vorsteherdrüse oder **Prostata** umgeben. Diese in viel Muskelsubstanz eingehüllte, herz- oder kastanienförmige Drüse, welche den Hals der Harnblase und das Anfangsstück der Harnröhre ringförmig umgibt, besteht aus einer graurötlichen, derben Masse, die aus 30 bis 50 traubenförmigen Drüsenabteilungen zusammengesetzt ist, welche sich mit 12 bis 15 Ausführungsgängen in der Harnröhre, dicht neben den Mündungen der beiden Samenausführungsgänge, öffnen. Es sondert die Prostata einen eiweißhaltigen Saft ab, welcher sich mit dem Samen vermischt. Im Alter erfährt die Prostata infolge einer chronischen Entzündung gar nicht selten eine beträchtliche Vergrößerung und Verdickung, wodurch die ringförmig umschlossene Harnröhre verengert und erheblichere Störungen im Harnausflusse hervorgerufen werden können (sog. Prostatahypertrophie, siehe S. 733). Vor der Vorsteherdrüse befinden sich dicht unterhalb der Harnröhre noch die beiden rundlichen erbsengroßen Cowperschen Drüsen, welche Schleim absondern und in die Harnröhre ergießen.

Das **Begattungsorgan** oder die **Rute** (Penis, männliches Glied) ist ein walzenförmiger, schwammiger (aus den drei Schwamm- oder Schwellkörpern zusammengesetzter) und anschwellbarer, sehr gefäßreicher Körper, welcher mit zwei Schenkeln vorn am Becken angeheftet ist und an seiner unteren Fläche die Harnröhre trägt. Sein vorderes, sehr nervenreiches Ende, die Eichel, enthält die Oeffnung der Harnröhre und wird von der leicht verschiebbaren Vorhaut mehr oder weniger vollkommen bedeckt. Die Schwammkörper bestehen aus weiten Blutadernetzen, durch deren Anfüllung mit Blut die Schwellung (Erektion) des Penis zustande kommt.

Der ganze Vorgang der Erektion ist im wesentlichen ein reflektorischer: wenn durch erotische Vorstellungen oder mechanische Berührung der Genitalien auf gewisse im Rückenmark und Hirn gelegene Gefäßnervencentren ein Reiz ausgeübt wird, so tritt auf dem Wege des Reflexes (s. S. 130) durch Vermittelung der Gefäßnerven eine plötzliche Erweiterung der zahlreichen kleinen, die Schwellkörper versorgenden Arterien ein infolge deren mehr Blut in die letzteren einströmt, als zu gleicher Zeit aus den betreffenden Venen wieder abfließen kann — sämtliche Blutkörper der Schwellkörper werden strotzend mit Blut erfüllt, wodurch das Glied den für seine physiologische Bestimmung nötigen Grad von Schwellung, Starrheit und Härte erhält. Mit dem Nachlassen der reflektorischen Reizung verengern sich die Blutgefäße wieder, entledigen sich ihres überflüssigen Blutes, und damit kehren die Schwellkörper wieder in ihren gewöhnlichen Zustand der Erschlaffung zurück. — Die Vorhaut wird bekanntlich bei manchen Völkern (Juden, Kopten, Mohammedanern, vielen afrikanischen Völkerschaften) teils aus religiösen, teils aus hygieinischen Gründen bald nach der Geburt oder während der Knabenzeit durch Abschneiden entfernt, d. i. die sog. Beschneidung oder Circumcision.

Der Samen besteht im reifen Zustande aus einer sehr geringen Menge einer zähen Flüssigkeit und aus unzähligen kleinen, mit eigentümlichen Bewegungen begabten weichen Körperchen, welche Samenfäden, Samentierchen oder Spermatozoen (s. Fig. 129) genannt werden. Sie wurden 1677 von dem Leidener Studenten Johann Ham entdeckt. An jedem solchen Faden bemerkt man einen dickeren, abgeplatteten

und birnförmigen Teil (den Kopf oder Körper) und einen fadenförmigen Anhang (den Schwanz oder Faden), der in eine äußerst feine Spitze ausläuft. Die Samenfäden finden sich vorzugsweise in den Samenbläschen, Samenleitern und im unteren Teile des Nebenhodens, während im oberen Teile des letzteren und im Hoden selbst weniger solche Fäden als vielmehr Samenzellen (siehe S. 851) angetroffen werden, aus denen sich aber später die Samenfäden (10 bis 20 in jeder Zelle) hervorbilden. Der entleerte Samen ist ein Gemenge von reinem Samen, Samenbläschen- und Prostatasaft, Schleim der Cowperschen Drüsen und der Harnröhre. Die Bewegungen der Samenfäden, infolge welcher diese Fäden früher irrtümlich für Tiere erklärt wurden, kommen einzig und allein durch abwechselndes Zusammenkrümmen und Ausstrecken oder schlängelnde Bewegungen der fadenförmigen Schwänze zustande und bestehen in lebhaften, schlängelnden, drehenden, zuckenden Ortsbewegungen, wobei der Kopf immer vorangeht. Es fehlen diese Bewegungen im reinen Samen ganz oder fast ganz, weil derselbe zu konzentriert ist, dagegen treten sie im verdünnten und entleerten Samen deutlich auf. In den Genitalien weiblicher Säugetiere bewegen sie sich noch nach sieben oder acht Tagen. Diese Samenfäden sind das eigentlich Befruchtende, und zwar können nur sich bewegende Samenfäden befruchten, vorausgesetzt, daß sie mit dem reifen Ei in innigste unmittelbare Berührung kommen (s. S. 842). Die Bildung der Samenfäden und des Samens hört zwar in der Regel im Alter auf, doch finden sich gar nicht selten auch bei den Sechzigern, Siebenzigern, ja selbst bei Achtzigern noch Samenfäden und selbst Zeugungsfähigkeit.

Fig. 129.

Samenfäden, 400 mal vergrößert.

Begattung.

Mit der Beendigung der Geschlechtsreife (Mannbarkeit oder Pubertät) erwacht bei beiden Geschlechtern neben der Liebe zu einander der Drang zur Begattung und Fortpflanzung (zur geschlechtlichen Vereinigung, zum Beischlaf oder Coitus), und dies offenbart sich vornehmlich durch Erregung des Geschlechtstriebes und der Geschlechtsorgane. Leider verschieben nun aber viele diese Vereinigung nicht, wie es die Natur verlangt, bis zur Vollendung der Geschlechtsreife (bis zum 21. bis 24. Jahre), sondern nehmen dieselbe schon während des Reifens vor, und dies übt auf die Entwickelung und das Wohlbefinden des Körpers großen Nachteil aus, bedingt Nervenschwäche (s. S. 763) und frühzeitiges Altern und ist Grund zur Erzeugung schwächlicher und elender Kinder. Vorzüglich ist das frühzeitige Verheiraten (vor dem 21. Lebensjahre) dem weiblichen Geschlechte nachteilig. Großen Schaden richten ferner beim männlichen Geschlechte häufige Samenverluste (durch Pollutionen, Onanie, Coitus) an, zumal wenn sie vor Beendigung der Reife stattfinden. Hat aber der Geschlechtstrieb mit Vollendung der Mannbarkeit seine höchste Stufe erreicht, so ist im allgemeinen seine Befriedigung für beide Geschlechter nicht allein instinktmäßiges Naturbedürfnis, sondern auch für die Gesundheit des Körpers und die Wohlfahrt des Geistes das Zuträglichste, indem dadurch ein Verirren der Sinnlichkeit auf andere Wege verhütet wird. Jedoch muß der Geschlechtstrieb, der beim Menschen nicht periodisch wie beim Tiere (in der Brunftzeit) eintritt, stets unter der Herrschaft der sittlichen Kraft und Vernunft stehen, so daß er beherrscht und selbst völlig unterdrückt werden kann. Es

steht übrigens auch fest, daß ein Unterlassen jeder geschlechtlichen Vermischung der Gesundheit nicht entfernt dieselbe Gefahr bringt, wie eine zu frühzeitige und übermäßige Ausübung des Beischlafs oder sonstige Verirrungen des Geschlechtstriebes. — Um geschlechtliche Ausschweifungen, wie überhaupt jeden Mißbrauch der Geschlechtsorgane (Onanie) zu verhüten, ist das Hauptmittel eine körperliche und geistig-sittliche Kräftigung von Jugend auf; besonders die Ausbildung eines sittlich-festen Willens, also richtige Erziehung, einfache natürliche Lebensweise, Ablenken von allen verführerischen Gedanken und Strebungen, Vermeiden von einseitiger Anstrengung des Geistes und der Phantasie, sowie von jeder anhaltend sitzenden Lebensweise, Sorge für gehörige Beschäftigung und Kräftigung des Körpers (durch Turnen, Schwimmen, Fußpartien, Spiele im Freien). Eltern und Erzieher haben also die Lebensweise und Beschäftigung ihrer Zöglinge, selbst die Kleidung, ebenso das Benehmen wie den Verkehr derselben mit anderen, genau zu überwachen und zu leiten, besonders aber alles fern zu halten, was Sinnlichkeit und Phantasie in geschlechtlicher Richtung anregen könnte (vorzeitiges Romanlesen, Tanzen, Besuch von Ballet, Cirkus, Gemäldegalerien, Antikenkabinetten u. dergl.). Bei der Kleidung achte man darauf, daß die Hosen keine Taschen haben, weil durch diese die Knaben sehr leicht zu den Geschlechtsteilen gelangen können.

Die **Selbstbefleckung** (Onanie oder Masturbation) ist diejenige Verirrung des Geschlechtstriebes, bei welchem die Geschlechtsteile nicht wie beim Coitus infolge der Vereinigung und Friktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsteile, sondern mittels der Hände oder wohl gar durch mechanische Vorrichtungen bis zur Ausspritzung einer Flüssigkeit (des männlichen Samens bei mannbaren Personen) gereizt werden. Diese Reizung wird meistens nur im geheimen und zwar nur von einem vorgenommen, ist aber zur Zeit beim männlichen, weniger beim weiblichen Geschlechte eine sehr verbreitete Unart. Daß durch dieselbe die Kraft und Lebensfrische eines guten Teiles unserer jetzigen Generation schon in der Jugend untergraben wird, ist gewiß, allein daß die Folgen der Onanie so schlimme wären, wie sie in vielen Büchern, zumal in solchen nichtsnutzigen Schriften, wo gleichzeitig Geheimmittel gegen das männliche Unvermögen empfohlen sind (wie von Laurentius, Retau 2c.) geschildert werden, ist unwahr. Schon oft wurden durch diese übertriebenen Schilderungen Personen, die früher einige Zeit der Onanie ergeben waren, ganz unnützerweise in Angst und Verzweiflung gebracht. Wer von der Onanie sobald als möglich abläßt und seinen Körper bei heiterem Gemütszustande und Ruhe der Geschlechtsorgane durch richtige Ernährung (mit Hilfe nahrhafter, leichtverdaulicher Kost, guter Luft und passender Bewegung) kräftigt, wird sehr bald die nachteiligen Folgen der Onanie schwinden sehen. Die Impotenz (das Unvermögen zum Beischlafe) bei solchen, die früher Onanie getrieben haben, ist in den allermeisten Fällen eine Folge der Melancholie und des Mißtrauens auf ihre männliche Kraft, welches den meisten Onanisten eigen ist, und verschwindet in der Ehe bei regelmäßigem Geschlechtsgenuß stets; niemals wird sie durch Arzneien gehoben.

Die Selbstbefleckung kommt bei beiden Geschlechtern und fast in allen Lebensaltern, hauptsächlich aber in der Jugend (zwischen dem 13. und 17. Jahre) so häufig vor, daß man die allermeisten Jünglinge für Onanisten ansehen kann. Es ist aber auch die Onanie eine gar zu leicht mögliche und naheliegende Verirrung des den Menschenverstand nur zu oft überwältigenden Geschlechtstriebes, eine Verirrung, zu der gewiß viele Tausende ohne alle Verführung von außen her durch körperliche Zustände hingezogen werden und zu der viele Kinder, bloßen Naturtrieben folgend, schon den Grund legen, ehe sie noch ordentlich denken können. Es giebt ferner eine Menge Onanisten, welche gar nicht wissen und ahnen, wie unsittlich und auch wie nachteilig das

ist, was sie thun. Man bedenke, daß die Selbstbefleckung in den allermeisten Fällen nicht nur die Folge einer unzweckmäßigen geistigen und körperlichen Erziehung der Kinder, sondern oft auch von Krankheitszuständen (wie: abnormer Nervenreizbarkeit, Ausschlägen, Würmern u. dergl.) abhängig ist, und daß schon ein hoher Grad von Willenskraft dazu gehört, starken geschlechtlichen Reizungen zu widerstehen. Es ist deshalb auch nichts verkehrter, als Onanisten barsch zu behandeln und sie als die ärgsten Sünder zu betrachten. Am leichtesten führen zur Onanie der Müßiggang, Wohlleben, Verzärtelung und eine durch Romane, Statuen, Bilder, Theaterstücke, Bälle, Kunstreiter und Seiltänzer verdorbene Phantasie. Die häufigste Gelegenheit ist die Verführung durch andere (besonders auf Gymnasien, in Pensionen, Arbeits- und Zuchthäusern). Nicht genug kann bei Knaben vor heftigen und häufigen Rutenhieben auf den Hintern gewarnt werden, weil diese nicht selten einen sehr großen Reiz in den Zeugungsteilen (Erektion und selbst Samenausfluß) erregen und so zur Onanie verleiten, wie die Geständnisse vieler Onanisten beweisen.

Die Zeichen, welche man gewöhnlich zum Erkennen eines Onanisten anführt, sind ganz unsichere; nur das Geständnis und das Ertappen auf der That, allenfalls noch das Auffinden von Samenflecken in der Wäsche, Kleidung, am Körper, geben Sicherheit. Verdacht auf Onanie müssen erregen: eine bleiche, ins Gelbliche oder Graue spielende Gesichtsfarbe, Bläße der Lippen, bläuliche oder grünliche Ringe um die eingesunkenen, nichtssagenden Augen, schlaffe Augenlider, welke Gesichtsmuskeln, Mattigkeit und Schlaffheit des ganzen Körpers, Warzen am Zeige- und Mittelfinger bei Mädchen, große Empfindlichkeit, Mißmut, Aengstlichkeit und Niedergeschlagenheit, ungewöhnlicher Hang zur Einsamkeit, Gedankenlosigkeit und Gedächtnisschwäche. — Die Folgen der Onanie, welche bei verschiedenen Personen nach der kräftigeren oder schwächeren Konstitution bald früher bald später auftreten und sich zunächst als Zeichen der Körper- und Geistesschwächung zeigen, lassen sich sicher heben, sobald nur der Onanist gleich bei ihrem Eintritte die verächtliche Unart meidet und sich sofort an einen verständigen Arzt wendet. Nie behandle er sich selbst und am allerwenigsten nach populären Schriften über Onanie; alle Geheimmittel gegen die Schwächung durch Onanie sind nichtsnutzige Charlatanerien und Geldprellereien. Hat ein Erzieher bei einem seiner Zöglinge wirklichen Verdacht auf Selbstbefleckung, so beachte er ohne Lärm und direktes Fragen das ganze Benehmen und Wesen des Verdächtigen, ob er ungewöhnlich gern fur sich und an einsamen Orten verweilt, ob er nach diesem Verweilen eine besondere Aufregung oder Abspannung zeigt, ob er bei vorsichtigen Anspielungen und Fragen befangen und verlegen wird; er untersuche insgeheim seine Hemden, Kleider, Betten und versäume endlich bei begründetem Verdacht ja nicht die Hauptsache, nämlich sich nach ärztlichem Rat und Beistand umzusehen, ehe es zu spät ist.

Was die **Ausübung des Beischlafes** in den zeugungsfähigen Jahren betrifft, so ist dieselbe, wenn sie in den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses gehalten wird, für den gesunden Organismus gesundheiterhaltend. Natürlich kann der Coitus von Personen von kräftiger Konstitution und lebhafterem Temperamente, die sich gut nähren und nicht anstrengend arbeiten, öfter (wöchentlich zwei- bis viermal) ausgeübt werden als von solchen, die einen schwächlichen Körper haben, sich körperlich und geistig anstrengen und mit einer minder kräftigen Kost zufrieden sein müssen. Die Enthaltung vom Beischlafe während der Jahre der Reife zieht beim Manne meist, zumal bei kräftigen, lebhaften, gut lebenden und sich nicht sehr anstrengenden Personen, unangenehme Folgen nach sich, die anfangs als unwillkürliche Samenentleerungen, später in allmählich zunehmender Impotenz sich zeigen, zu denen sich oft noch gesellen: Schmerzen in den Hoden und Samensträngen, unruhiger Schlaf mit ermattenden Träumen, Kopfschmerz (besonders im Hinterkopfe), Brustbeklemmung, schwermütige und traurige Gemütsstimmung. Beim weiblichen Geschlechte stellen sich ein: Bleichsucht, Hysterie, Gemütsstörungen, Krankheiten der Geschlechtsorgane. Alle die genannten Leiden treten um so gewisser und heftiger auf, wenn der gewohnte Beischlaf plötzlich unterlassen wird (Witwer, Witwen). — Die Ausübung des Beischlafes im Greisenalter ist ebenso wie in der Zeit vor der Pubertät in hohem Grade verderblich. Der Greis wird dadurch zu frühe in die Arme

steht übrigens auch fest, daß ein Unterlassen jeder geschlechtlichen Vermischung der Gesundheit nicht entfernt dieselbe Gefahr bringt, wie eine zu frühzeitige und übermäßige Ausübung des Beischlafs oder sonstige Verirrungen des Geschlechtstriebes. — Um geschlechtliche Ausschweifungen, wie überhaupt jeden Mißbrauch der Geschlechtsorgane (Onanie) zu verhüten, ist das Hauptmittel eine körperliche und geistig-sittliche Kräftigung von Jugend auf; besonders die Ausbildung eines sittlich-festen Willens, also richtige Erziehung, einfache natürliche Lebensweise, Ablenken von allen verführerischen Gedanken und Strebungen, Vermeiden von einseitiger Anstrengung des Geistes und der Phantasie, sowie von jeder anhaltend sitzenden Lebensweise, Sorge für gehörige Beschäftigung und Kräftigung des Körpers (durch Turnen, Schwimmen, Fußpartien, Spiele im Freien). Eltern und Erzieher haben also die Lebensweise und Beschäftigung ihrer Zöglinge, selbst die Kleidung, ebenso das Benehmen wie den Verkehr derselben mit anderen, genau zu überwachen und zu leiten, besonders aber alles fern zu halten, was Sinnlichkeit und Phantasie in geschlechtlicher Richtung anregen könnte (vorzeitiges Romanlesen, Tanzen, Besuch von Ballet, Cirkus, Gemäldegalerien, Antikenkabinetten u. dergl.). Bei der Kleidung achte man darauf, daß die Hosen keine Taschen haben, weil durch diese die Knaben sehr leicht zu den Geschlechtsteilen gelangen können.

Die **Selbstbefleckung** (Onanie oder Masturbation) ist diejenige Verirrung des Geschlechtstriebes, bei welchem die Geschlechtsteile nicht wie beim Coitus infolge der Vereinigung und Friktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsteile, sondern mittels der Hände oder wohl gar durch mechanische Vorrichtungen bis zur Ausspritzung einer Flüssigkeit (des männlichen Samens bei mannbaren Personen) gereizt werden. Diese Reizung wird meistens nur im geheimen und zwar nur von einem vorgenommen, ist aber zur Zeit beim männlichen, weniger beim weiblichen Geschlechte eine sehr verbreitete Unart. Daß durch dieselbe die Kraft und Lebensfrische eines guten Teiles unserer jetzigen Generation schon in der Jugend untergraben wird, ist gewiß, allein daß die Folgen der Onanie so schlimme wären, wie sie in vielen Büchern zumal in solchen nichtsnutzigen Schriften, wo gleichzeitig Geheimmittel gegen das männliche Unvermögen empfohlen sind (wie von Laurentius, Retau 2c.) geschildert werden, ist unwahr. Schon oft wurden durch diese übertriebenen Schilderungen Personen, die früher einige Zeit der Onanie ergeben waren, ganz unnützerweise in Angst und Verzweiflung gebracht. Wer von der Onanie sobald als möglich abläßt und seinen Körper bei heiterem Gemütszustande und Ruhe der Geschlechtsorgane durch richtige Ernährung (mit Hilfe nahrhafter, leichtverdaulicher Kost, guter Luft und passender Bewegung) kräftigt, wird sehr bald die nachteiligen Folgen der Onanie schwinden sehen. Die Impotenz (das Unvermögen zum Beischlafe) bei solchen, die früher Onanie getrieben haben, ist in den allermeisten Fällen eine Folge der Melancholie und des Mißtrauens auf ihre männliche Kraft, welches den meisten Onanisten eigen ist, und verschwindet in der Ehe bei regelmäßigem Geschlechtsgenuß stets; niemals wird sie durch Arzneien gehoben.

Die Selbstbefleckung kommt bei beiden Geschlechtern und fast in allen Lebensaltern, hauptsächlich aber in der Jugend (zwischen dem 13. und 17. Jahre) so häufig vor, daß man die allermeisten Jünglinge für Onanisten ansehen kann. Es ist aber auch die Onanie eine gar zu leicht mögliche und naheliegende Verirrung des den Menschenverstand nur zu oft überwältigenden Geschlechtstriebes, eine Verirrung, zu der gewiß viele Tausende ohne alle Verführung von außen her durch körperliche Zustände hingezogen werden und zu der viele Kinder, bloßen Naturtrieben folgend, schon den Grund legen, ehe sie noch ordentlich denken können. Es giebt ferner eine Menge Onanisten, welche gar nicht wissen und ahnen, wie unsittlich und auch wie nachteilig das

ist, was sie thun. Man bedenke, daß die Selbstbefleckung in den allermeisten Fällen nicht nur die Folge einer unzweckmäßigen geistigen und körperlichen Erziehung der Kinder, sondern oft auch von Krankheitszuständen (wie: abnormer Nervenreizbarkeit, Ausschlägen, Würmern u. dergl.) abhängig ist, und daß schon ein hoher Grad von Willenskraft dazu gehört, starken geschlechtlichen Reizungen zu widerstehen. Es ist deshalb auch nichts verkehrter, als Onanisten barsch zu behandeln und sie als die ärgsten Sünder zu betrachten. Am leichtesten führen zur Onanie der Müßiggang, Wohlleben, Verzärtelung und eine durch Romane, Statuen, Bilder, Theaterstücke, Bälle, Kunstreiter und Seiltänzer verdorbene Phantasie. Die häufigste Gelegenheit ist die Verführung durch andere (besonders auf Gymnasien, in Pensionen, Arbeits- und Zuchthäusern). Nicht genug kann bei Knaben vor heftigen und häufigen Rutenhieben auf den Hintern gewarnt werden, weil diese nicht selten einen sehr großen Reiz in den Zeugungsteilen (Erektion und selbst Samenausfluß) erregen und so zur Onanie verleiten, wie die Geständnisse vieler Onanisten beweisen.

Die Zeichen, welche man gewöhnlich zum Erkennen eines Onanisten anführt, sind ganz unsichere; nur das Geständnis und das Ertappen auf der That, allenfalls noch das Auffinden von Samenflecken in der Wäsche, Kleidung, am Körper, geben Sicherheit. Verdacht auf Onanie müssen erregen: eine bleiche, ins Gelbliche oder Graue spielende Gesichtsfarbe, Bläße der Lippen, bläuliche oder grünliche Ringe um die eingesunkenen, nichtssagenden Augen, schlaffe Augenlider, welke Gesichtsmuskeln, Mattigkeit und Schlaffheit des ganzen Körpers, Warzen am Zeige- und Mittelfinger bei Mädchen, große Empfindlichkeit, Mißmut, Aengstlichkeit und Niedergeschlagenheit, ungewöhnlicher Hang zur Einsamkeit, Gedankenlosigkeit und Gedächtnisschwäche. — Die Folgen der Onanie, welche bei verschiedenen Personen nach der kräftigeren oder schwächeren Konstitution bald früher bald später auftreten und sich zunächst als Zeichen der Körper- und Geistesschwächung zeigen, lassen sich sicher heben, sobald nur der Onanist gleich bei ihrem Eintritte die verächtliche Unart meidet und sich sofort an einen verständigen Arzt wendet. Nie behandle er sich selbst und am allerwenigsten nach populären Schriften über Onanie; alle Geheimmittel gegen die Schwächung durch Onanie sind nichtsnutzige Charlatanerien und Geldprellereien. Hat ein Erzieher bei einem seiner Zöglinge wirklichen Verdacht auf Selbstbefleckung, so beachte er ohne Lärm und direktes Fragen das ganze Benehmen und Wesen des Verdächtigen, ob er ungewöhnlich gern für sich und an einsamen Orten verweilt, ob er nach diesem Verweilen eine besondere Aufregung oder Abspannung zeigt, ob er bei vorsichtigen Anspielungen und Fragen befangen und verlegen wird; er untersuche insgeheim seine Hemden, Kleider, Betten und versäume endlich bei begründetem Verdacht ja nicht die Hauptsache, nämlich sich nach ärztlichem Rat und Beistand umzusehen, ehe es zu spät ist.

Was die **Ausübung des Beischlafes** in den zeugungsfähigen Jahren betrifft, so ist dieselbe, wenn sie in den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses gehalten wird, für den gesunden Organismus gesundheiterhaltend. Natürlich kann der Coitus von Personen von kräftiger Konstitution und lebhafterem Temperamente, die sich gut nähren und nicht anstrengend arbeiten, öfter (wöchentlich zwei- bis viermal) ausgeübt werden als von solchen, die einen schwächlichen Körper haben, sich körperlich und geistig anstrengen und mit einer minder kräftigen Kost zufrieden sein müssen. Die Enthaltung vom Beischlafe während der Jahre der Reife zieht beim Manne meist, zumal bei kräftigen, lebhaften, gut lebenden und sich nicht sehr anstrengenden Personen, unangenehme Folgen nach sich, die anfangs als unwillkürliche Samenentleerungen, später in allmählich zunehmender Impotenz sich zeigen, zu denen sich oft noch gesellen: Schmerzen in den Hoden und Samensträngen, unruhiger Schlaf mit ermattenden Träumen, Kopfschmerz (besonders im Hinterkopfe), Brustbeklemmung, schwermütige und traurige Gemütsstimmung. Beim weiblichen Geschlechte stellen sich ein: Bleichsucht, Hysterie, Gemütsstörungen, Krankheiten der Geschlechtsorgane. Alle die genannten Leiden treten um so gewisser und heftiger auf, wenn der gewohnte Beischlaf plötzlich unterlassen wird (Witwer, Witwen). — Die Ausübung des Beischlafes im Greisenalter ist ebenso wie in der Zeit vor der Pubertät in hohem Grade verderblich. Der Greis wird dadurch zu frühe in die Arme

des Todes geführt und der Jüngling frühzeitig zum Greise. — Die übermäßige Ausübung des Beischlafes in den mittleren Lebensjahren bringt weniger wegen des Verlustes an Samen als wegen der Ueberreizung des Rückenmarkes und Gehirns großen Schaden und kann deshalb leicht Rückenmarksschwindsucht, Geistesschwäche und Gemütsverstimmung neben frühzeitiger Impotenz erzeugen. Der Beischlaf tritt aber dann aus den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses heraus, wenn die Erektion des Gliedes erzwungen werden muß, wenn jene während der Begattung aufhört, wenn ferner bis zur Ausspritzung des Samens eine ungewöhnlich lange Zeit nötig ist, und wenn nach der Begattung anstatt erquickender Ruhe ein unruhiger Schlaf, Kopfweh und Ermattung folgen. Das Weib kann ohne Schaden für seine Gesundheit weit öfter den Beischlaf ausüben als der Mann; geschieht dies aber zu häufig, dann zeigen sich, außer den örtlichen Leiden an den Geschlechtsorganen und Störungen der Periode, hysterische und andere krampfhafte nervöse Erkrankungsformen. — Alle Mittel zur Verhütung der Empfängnis sind durchaus naturwidrig und schädigen über kurz oder lang die Gesundheit auf das Empfindlichste; sie bewirken beim Manne Hyperämie und Schlaffheit des Genitalapparates, Blasenstörungen, große Reizbarkeit und sonstige Zeichen der Nervenschwäche (s. S. 763), bei der Frau chronische Blutstauungen in den Beckenorganen, schleichende Gebärmutterentzündungen, Geschwüre am Mutterhals, Schleimflüsse, erschwerten Monatsfluß und schließlich gleichfalls ein ganzes Heer von nervösen Störungen und Schwächezuständen.

Die Samenentleerung und der Monatsfluß.

Die unwillkürlichen nächtlichen Samenentleerungen oder Pollutionen, welche sich beim Jünglinge und Manne mit Erektion des Gliedes, oft unter Träumen wollüstiger Art, etwa alle 2 bis 4 Wochen einzustellen pflegen, sind, wenn sie nicht allzu oft erscheinen, nichts weniger als etwas Krankhaftes oder sonstwie Bedrohliches. Sie müssen vielmehr als eine Art notwendiger Entleerung des in größerer Menge angesammelten Samens gelten, nach welcher die zuvor gesteigerte geschlechtliche Reizbarkeit für einige Zeit schwindet. Den zu häufigen Pollutionen, welche, wenn sie mit Reizung der Geschlechtsnerven verbunden sind, Schwächung des Körpers und Geistes mit großer Nervenreizbarkeit und Gemütsverstimmung nach sich ziehen können, und welche bisweilen, als sog. Samenfluß oder Spermatorrhöe, auch am Tage und beim Stuhlgang sich einstellen, begegnet man am besten: durch knappe, reizlose Diät (zumal des Abends), Vermeidung von Bier Wein, Thee und Kaffee, dafür Milch oder Wasser; sparsame und zeitige Abendmahlzeiten und weniges Trinken vor dem Zubettegehen; man gehe nur müde und schläfrig (infolge von Turnen oder kräftigem Ausarbeiten, Schwimmen und Laufen) zu Bette; das Lager sei kühl, in großem, luftigem Zimmer, mit harter Matratze oder Strohsack und leichter Decke; es werde die Rückenlage vermieden; man lasse sich zeitig wecken und stehe sogleich nach dem Erwachen auf. Natürlich muß, zumal des Abends, alles unterlassen werden, was auf die Phantasie und den Geschlechtstrieb erregend wirken könnte, dagegen das gethan, was Geist und Körper ernsthaft in Anspruch nimmt. Da sehr häufig Druck auf die Samenbläschen durch die mit Urin gefüllte Harnblase und den vollen Mastdarm die Ursache von Pollutionen ist, so soll man des Abends wenig oder gar nicht trinken, sowie auf gehörige und leichte Stuhlentleerung (womöglich vor Schlafengehen, durch ein Klystier) halten. Bei hartnäckiger Dauer allzu häufiger Pollutionen ziehe man einen verständigen Arzt und nicht etwa populäre Schriften zu Rate. Junge Männer, welche früher Onanie getrieben haben, sind über Pollutionen, zumal wenn diese sich häufiger einstellen, oft ganz verzweifelt; jedoch ganz mit Unrecht. Sobald die Geschlechtsnerven nicht widernatürlich gereizt werden, ist der Samenverlust ohne große Bedeutung und durch nahrhafte Kost (besonders durch Milch, Mehlspeisen, Fleisch, doch keine Eier) sehr leicht unschädlich zu machen.

Der **Monatsfluß** oder die Menstruation (Regel, Periode, Menses oder Katamenien, monatliche Reinigung oder Veränderung, auch wohl als „Blut" oder „Unwohlsein" bezeichnet) ist ein bei Mädchen und Frauen in den Jahren der

Reife und Zeugungsfähigkeit periodisch alle drei bis vier Wochen (meist alle 28 Tage) eintretender, mit Schleim vermischter Blutabgang aus den Geschlechtsorganen, welcher mit der Lösung und dem Austritte eines reifen Eichens aus dem Eierstocke in den Eileiter (s. S. 846) einhergeht. Die Menstruation ist somit der sichtbare Ausdruck dafür, daß es in der Werkstatt des Eierstocks in normaler Weise thätig hergeht. Das Menstrualblut, welches übrigens dunkler, schleimiger, konsistenter und weniger gerinnbar als anderes Blut ist, kommt aus der Schleimhaut der Gebärmutter (s. S. 847), deren feine Gefäßchen zur Zeit der Periode bedeutend mit Blut überfüllt sind und an vielen Stellen bersten; die Schleimhaut selbst, welche jetzt ihr Flimmerepithel verliert, ist dabei dicker, aufgelockert, dunkelrot gefärbt, mit deutlicher sichtbaren Drüsen versehen. Fast immer gehen der Menstruationsblutung mehr oder weniger deutliche *Vorboten* voraus, wie Abspannung und Verstimmung, Ziehen in den Schenkeln, Kreuzschmerz, Schwellung und Wärmegefühl in den äußeren Genitalien, Brechneigung und Leibschmerz. Die Blutung verschwindet in der Regel ebenso allmählich, wie sie eingetreten, indem das Blut spärlicher austritt, sich nach und nach immer mehr mit Schleim vermischt, bis endlich eine einfache Schleimabsonderung den ganzen Vorgang beschließt. Die *Dauer* des Blutabganges ist bei verschiedenen Personen verschieden, bei den meisten hält er etwa vier bis fünf Tage an, doch auch nur einen bis zwei oder sogar acht Tage. Die Menge des abgehenden Blutes schwankt zwischen etwa 100—250 Gramm. Das *erste Erscheinen* der Menstruation, was nicht selten mit mannigfachen Beschwerden verbunden ist, naturgemäß aber ohne alle krankhaften Zufälle stattfindet, fällt in den gemäßigten Klimaten in das 13. bis 20. Lebensjahr, in den heißeren um einige Jahre früher, in den kälteren später. Wie man sich beim ersten Erscheinen der Periode zu verhalten hat, ist schon früher (s. S. 521) erwähnt worden. Bei eintretender Schwangerschaft verschwindet die Menstruation entweder sogleich und völlig, was der gewöhnlichere Fall ist, oder sie kehrt während der ersten Monate nach stattgefundener Empfängnis noch einigemal, aber schwächer, zurück, hört dann auf und stellt sich meist erst nach Beendigung des Säugens (bisweilen aber auch schon während desselben) wieder ein. Abgesehen von Unterbrechungen des Menstrualflusses durch Schwangerschaft, Säugen und Krankheiten besteht derselbe so lange, als die Zeugungsfähigkeit des Weibes dauert, und verschwindet naturgemäß erst mit dieser für immer, gewöhnlich um die Mitte oder den Ausgang der vierziger Jahre. *Störungen* in der Menstruation werden gewöhnlich ganz mit Unrecht als Ursachen mannigfacher Krankheitszustände angesehen; umgekehrt verhält sich in der Regel die Sache: Krankheiten sind schuld an der Menstruationsstörung, und deshalb ist es auch meistens sehr schädlich, die unterdrückte Menstruation durch wirksame Arzneien mit Gewalt wieder herbeischaffen zu wollen.

Bei Beurteilung des Monatsflusses sind eine Menge von Einflüssen und Umständen (wie die Lebensweise, das Alter, Beruf und sociale Stellung, das Allgemeinbefinden 2c.) zu berücksichtigen, denn die Menge des dabei abgehenden Blutes, die Dauer des Flusses, die Zeit des Eintretens und Aufhörens desselben in bestimmten Lebensjahren sind bei den einzelnen Individuen und Ständen (je nach Konstitution, Erziehung, Körperarbeit, Wohlleben, sowie nach den verschiedenen Außenverhältnissen) sehr verschieden. Zahlreiche äußere Einflüsse (besonders Erkältungen, Diätfehler, starke Körper- und Gemütsbewegungen und Erhitzungen, sinnliche Eindrücke, Arzneimittel), sowie viele Krankheiten stören die Menstruation oder bringen sie ganz zum Aufhören. Von einem *krankhaften Monatsflusse* kann man nur dann sprechen, wenn ein bedeutendes Uebermaß desselben (zu oft, zu lange oder zu viel Blutverlust), oder eine auffällige Verminderung desselben (durch Unterdrückung der eben fließenden Regeln oder durch Zurückhaltung des Monatsflusses aus inneren Ursachen), oder ein regelwidriger und beschwerlicher Monatsfluß vorhanden ist. Das längere Ausbleiben der Menstruation ohne vorausgegangene Empfängnis wird als *Amenorrhöe*, der übermäßig starke Monatsfluß als *Menorrhagie* bezeichnet. In allen diesen Fällen ist ein Arzt zu Rate zu ziehen, der nicht bloß den kranken Körper im allgemeinen, sondern ganz speciell die Geschlechtsorgane genau zu untersuchen versteht, und dem die Kranke *die Untersuchung nicht verweigern darf*, wenn sie Heilung wünscht und bedeutenderen Beschwerden entgehen will. Bei heftigen Schmerzen im Unterleibe

kurz vor und zu Anfang der Periode (d. s. die sog. Blutkrämpfe, Leibkrämpfe. Dysmenorrhöe oder Menstrualkolik) nützt am meisten ruhiges und horizontales Liegen, hohe Wärme auf die schmerzende Stelle (als warme Breiumschläge, Wärmflasche, Wärmsteine, heiße Sandkissen, gewärmte Tücher) und warme Klystiere. Häufig liegt der Menstrualkolik eine angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes (s. S. 847) zu Grunde, und kann in solchen Fällen nur von der mechanischen Erweiterung des Muttermundes radikale Hilfe erwartet werden. — Das vollständige Aufhören der Periode während der sog. Zeit des Wechsels (klimakterisches Alter, kritisches Alter, Matronenalter, Menopause, Wechseljahre, Klimakterium) fällt gewöhnlich zwischen das 45. und 50. Jahr und vollzieht sich entweder allmählich oder plötzlich, mit oder ohne vorausgehende Beschwerden; zu den letzteren gehören namentlich fliegende Hitze, Schwindelanfälle, Unruhe, Schlaflosigkeit und Aufregung, Uebelkeit und Brechneigung, Appetitlosigkeit, oft auch Angstanfälle, gedrückte Gemütsstimmung, allgemeine Nervosität. Fleißige Bewegung im Freien, eine leichtverdauliche reizlose Diät, gehörige Hautpflege und Regulierung der Darmfunktionen (durch Klystiere und milde Abführmittel) helfen am ehesten über diese Beschwerden hinweg. Daß daneben alle aufregenden Getränke, übermäßige geistige Anstrengungen, psychische und geschlechtliche Aufregungen gemieden werden müssen, versteht sich von selbst.

Die Schwangerschaft.

Die Schwangerschaft beginnt mit der Befruchtung des reifen Eies durch reifen Samen im mütterlichen Organismus und endet mit der Ausstoßung der ausgebildeten Frucht durch die Geburt. Sie hat bei regelmäßigem Verlaufe eine Dauer von 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonaten (von 40 Wochen oder 280 Tagen), doch kommt nicht selten auch eine Verkürzung derselben bis auf 270 und eine Verlängerung bis auf 300 (wohl nie über 322 Tage) vor. Es richtet sich übrigens die Dauer der Schwangerschaft nicht nach dem Tage der Befruchtung, sondern nach dem der Empfängnis zunächstgelegenen, entweder schon dagewesenen oder erwarteten Monatsflusse, und sie dauert von diesem Termine an beinahe 280 Tage, d. h. sie endet ungefähr an dem Tage, wo das Weib, wäre es nicht schwanger geworden, zum zehntenmale die Menstruation bekommen haben würde. Das befruchtete Ei entwickelt sich in der Regel innerhalb der Gebärmutterhöhle (Gebärmutterschwangerschaft), doch kann es auch auf seinem Wege zur Gebärmutter aufgehalten werden (s. S. 847) und sich dann außerhalb der Gebärmutter (Extrauterinschwangerschaft), und zwar in der Bauchhöhle (Bauchschwangerschaft, s. S. 847) oder in der Muttertrompete (Eileiter- oder Trompetenschwangerschaft, s. S. 847) mehr oder weniger vollständig entwickeln und sich hier nach seinem Absterben abkapseln, einschrumpfen, verfetten und verkalken (Lithopädion oder Steinkind), in welchem Falle es jahre-, selbst jahrzehntelang ohne besondere Beschwerden als fremder Körper in der Bauchhöhle herumgetragen werden, manchmal aber auch die bedrohlichsten und gefährlichsten Zufälle erregen kann. Durchläuft das Ei seine Entwickelungsphasen bis dahin, daß der Fötus in ihm deutlich erkannt werden kann (wenn auch durch Mißbildung verunstaltet), so nennt man die Schwangerschaft eine wahre, während mehr oder weniger weit gediehene Entartungen des Eies (Molen) die falsche Schwangerschaft bedingen. Entwickelt sich nur ein Fötus im Mutterleibe,

dann heißt eine solche Schwangerschaft eine *einfache* im Gegensatz zur *mehrfachen* Schwangerschaft, bei welcher zwei, in selteneren Fälle drei, vier, selbst fünf Früchte von *einer* Mutter gleichzeitig entwickelt werden.

Eine solche mehrfache Schwangerschaft kommt entweder dadurch zustande, daß statt *eines* Eierstocksfollikels (s. S. 846) während der Menstruation mehrere platzen und die ausgestoßenen und befruchteten Eier sich zusammen in der Gebärmutter weiter entwickeln, oder dadurch, daß in *einem* Eierstocksfollikel mehrere Eier enthalten sind, die nach dem Platzen des Follikels gemeinschaftlich befruchtet werden, oder endlich dadurch, daß ein Ei mehrfache Keime enthält oder der einfache Keim durch Spaltung zur Bildung mehrfacher Früchte Veranlassung gibt. Am häufigsten kommen *Zwillinge* vor; man rechnet durchschnittlich *eine* Zwillingsgeburt auf 89 Geburten, während eine *Drillingsgeburt* auf 7—8000, eine *Vierlingsgeburt* auf ungefähr 370000, eine *Fünflingsgeburt* auf mehrere Millionen einfacher Geburten kommt. Zwillinge ungleichen Geschlechtes kommen am häufigsten vor, seltener sind Zwillingsknabenpaare, noch seltener Zwillingsmädchenpaare. Mütter im Alter von 30 bis 35 Jahren bringen am häufigsten Zwillinge zur Welt; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zu mehrfachen Schwangerschaften, auch scheint es, daß ältere Männer mit jungen Frauen am häufigsten Zwillinge zeugen. Zwillinge sind gewöhnlich kleiner und schwächlicher als andere Neugeborene, sind auch häufig sehr ungleich entwickelt, ja es kommt vor, daß während der Schwangerschaft die eine Frucht frühzeitig abstirbt und nur die andere normal entwickelt wird. Drillinge und Vierlinge kommen meist noch schwächer entwickelt zur Welt und haben nur äußerst geringe Aussicht zum Weiterleben.

Durch die Geburt in der 38. bis 40. Woche wird eine *reife Frucht* geboren; eine *unreife Frucht* heißt dagegen eine *Fehlgeburt* oder *Abortus* (auch Unrichtiggehen, Schiefgehen, Fausse couche), wenn sie noch nicht 28 Wochen alt und unfähig zum Fortleben ist, oder eine *Frühgeburt*, wenn sie nach der 28. Woche geboren wird und fortzuleben imstande ist.

Die Ursachen einer solchen Fehl- oder Frühgeburt sind sehr mannigfaltige und entweder im mütterlichen Körper oder in dem Ei (der Frucht) oder in äußeren Einflüssen begründet. Alle schweren, besonders fieberhaften Krankheiten der Mutter, wie Typhus, Pocken, Scharlach, Lungenentzündung, Ruhr u. a., sowie manche chronische Krankheitsprozesse, insbesondere die Syphilis, können leicht Abortus hervorrufen; ebenso führen krankhafte Zustände der Gebärmutter selbst, wie chronische Entzündungen ihrer Schleimhaut, Knickungen, Polypen und andere Neubildungen der Gebärmutter, leicht zur vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft. Dasselbe gilt von den angeborenen und erworbenen Abnormitäten des Eies und der Eihäute (Fehler des Nabelstranges, Entartungen der Eihäute und des Fruchtkuchens u. dergl.). Zu den äußeren mechanischen Einwirkungen, welche häufig die vorzeitige Ausstoßung des Eies bewirken und deshalb von den Schwangeren ängstlich gemieden werden müssen, gehören heftigere Erschütterungen des mütterlichen Körpers (durch Fall, Stoß und Schlag auf den Leib, Springen, Tanzen, Reiten, Fehltritte, Fahren auf holprigen Wegen, Heben schwerer Gegenstände, roh ausgeübten Beischlaf, heftiges Erbrechen und Husten) sowie übermäßiges Schnüren; ebenso können der Mißbrauch erhitzender Speisen und Getränke, langes Fasten und Nachtwachen, heftige Gemütserschütterungen, der Mißbrauch von Bädern und stärkeren Abführmitteln den Zusammenhang zwischen Mutter und Kind leicht lockern und damit Anlaß zur

Fehlgeburt geben. Der Beginn der vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft gibt sich in der Regel durch Kreuzschmerzen und Gebärmutterblutungen (s. S. 871) zu erkennen und erfordert unter allen Umständen die rechtzeitige Einholung ärztlichen Rates. Jede Frau, welche eine Fehl- oder Frühgeburt erleidet, muß genau dieselben Verhaltungsmaßregeln befolgen, welche weiter unten (s. S. 874) beim Wochenbett angegeben sind, wenn anders sie vor schwerer Krankheit bewahrt bleiben will.

Die Schwangerschaft ruft bei naturgemäßem Verlaufe eine Reihe bestimmter *Veränderungen* sowohl im befruchteten Ei wie im mütterlichen Körper hervor, welche jedoch nicht hinreichen, um die Schwangerschaft vor der Hälfte ihrer Dauer mit Sicherheit zu erkennen. Dann, in der zweiten Hälfte, sind auch nur die *Bewegungen* und die durch die Bauchdecken hindurch hörbaren *Herztöne* des Kindes die einzigen Zeichen, welche eine Schwangerschaft sicher erkennen lassen. Die sonst noch auffälligen Erscheinungen sind: Ausbleiben der Periode, Verdauungsstörungen, vorzüglich Ekel und Erbrechen (von wässeriger Flüssigkeit, besonders des Morgens und in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten), mannigfache Gelüste, Bleicher- und Magerwerden zu Anfang, dagegen Zunahme an Stärke in der späteren Zeit der Schwangerschaft, gelbliche Flecke in der Haut (im Gesichte), Anschwellung des Bauches (mit Erhebung des Nabels und schwärzlicher Linie am Unterleibe), Vergrößerung und Straffwerden der Brüste (besonders mit Dunklerwerden des bräunlichen Warzenhofes und mit Anschwellung der Drüsen desselben), Empfindungen und Folgen des Druckes der vergrößerten Gebärmutter auf die Harnblase und den Mastdarm, Anschwellung der Beine sowie Atmungsbeschwerden. Man pflegt die letztgenannten Erscheinungen als *wahrscheinliche* Schwangerschaftszeichen zu bezeichnen; zu den wirklich *sicheren* gehören, wie nochmals hervorgehoben sei, nur das Hören der kindlichen Herztöne sowie die von außen deutlich fühlbaren Kindsbewegungen. Zwillingsschwangerschaften lassen sich nur dadurch sicher erkennen, daß man die Herztöne beider Fötus deutlich getrennt von einander wahrnimmt. Ueber die Veränderung, welche die Gebärmutter während der Schwangerschaft erfährt, ist das Wichtigste schon oben S. 848 erwähnt worden. — Bei der *Berechnung* der *Schwangerschaftsdauer* oder der Zeit der Niederkunft richtet man sich gewöhnlich nach dem Tage des Eintritts der letzten Menstruation; rechnet man von diesem Tage drei ganze Kalendermonate zurück und zählt dann sieben Tage hinzu, so ist der so gefundene Tag annähernd derjenige, an dem die Niederkunft zu erwarten steht. Wenn der Termin der letzten Menstruation nicht bekannt ist, so richtet man sich nach dem Zeitpunkt der ersten von der Mutter wahrgenommenen Kindsbewegungen, deren erstes Auftreten gewöhnlich in die 18. bis 20. Woche fällt, und rechnet von ihm ab noch 20 bis 22 Wochen bis zur Niederkunft. Behufs schneller Berechnung des Termins der Entbindung hat man die sogenannten *Schwangerschaftskalender* aufgestellt.

Die *Umbildung*, welche das befruchtete Ei (s. S. 846) zu durchlaufen hat, ehe sich aus ihm die Frucht nach und nach hervorentwickelt, geschieht vom Anfang an beim Menschen ganz ebenso wie bei den übrigen Säugetieren. Es beginnt nämlich

die Fruchtentwickelung damit, daß der Inhalt der Eizelle dem Prozeß der Dotterfurchung oder Dotterzerklüftung unterliegt, wobei aus dem Keimfleck (Kernkörperchen) zwei neue Kernkörperchen und ebenso aus dem Keimbläschen (Zellkern) zwei neue Zellkerne entstehen. Hierauf schnürt sich das kugelige Ei dergestalt in zwei Hälften ab, daß jede Hälfte einen der beiden Kerne nebst Kernkörperchen umschließt. So sind aus der einfachen Eizelle innerhalb der ursprünglichen Zellmembran (Dotter- oder Keimhaut, durchsichtige Zone) zwei nackte Zellen geworden, jede mit ihrem Kern versehen. Diese Zellteilung wiederholt sich fort und fort, so daß aus zwei vier, aus vier acht, aus acht sechzehn Zellen u. s. w. werden (siehe Fig. 5 auf S. 9). Schließlich entsteht aus der fortgesetzten Teilung oder Furchung eine maulbeerförmige Kugel (Morula), welche aus sehr zahlreichen und kleinen Kugeln, nackten, kernhaltigen Zellen (Embryonalzellen) zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind die Bausteine, aus denen sich der Leib des Embryo, unter fortwährend zunehmender Bildung neuer Zellen, aufbaut. Die Furchung beginnt bei Säugetieren schon wenige Stunden nach dem Eintritt der Samenfäden in das reife Ei, so daß dieses schon in Teilung begriffen ist, ehe es in die Gebärmutter gelangt. Es schreitet die Furchung sehr schnell vorwärts; beim Menschen ist deren Dauer unbekannt, beim Kaninchen dauert sie einige Tage, beim Hunde über 8 Tage. Während der Furchung verliert das Ei in der Muttertrompete die Keimscheibe und umgibt sich entweder wie das Kaninchenei mit neuen Hüllen, oder es erhält wie beim Menschen seine Zotten, die erste Anlage einer zottigen Hülle (des zottigen Chorions), welche später mit Zotten der Gebärmutterschleimhaut zum Mutterkuchen (s. S. 864) verwachsen.

Die weitere Entwickelung des kugeligen Zellenhaufens (mit den Embryonalzellen) besteht nun zunächst darin, daß derselbe sich in eine kugelige Blase verwandelt, indem im Inneren sich Flüssigkeit (Nahrungsdotter) ansammelt und die Zellen sich an die Keimhaut zur Bildung einer geschlossenen Membran anlagern. Die so entstandene Blase heißt Keimblase oder Umhüllungshaut. An einer Stelle derselben bildet sich durch eine größere Anhäufung von Zellen eine scheibenförmige Verdickung (der Fruchthof), die später zur eigentlichen Baustätte des Embryo wird, während der übrige Teil der Keimblase bloß zur Ernährung des Embryo dient. Er wird nämlich später vom Embryo abgeschnürt, und dieser abgeschnürte Teil führt dann den Namen Nabelblase. Der Kommunikationsgang zwischen dieser Blase und dem Embryo heißt Nabelgang, und die eingeschnürte Stelle am Embryo, wo dieser Gang eintritt, ist der spätere Nabel. Der Fruchthof nimmt bald eine länglichrunde, sodann eine geigen- oder biskuitförmige Gestalt an und scheidet sich in zwei übereinander liegende, engverbundene Blätter, in die sog. Keimblätter, indem sich hier die durch den Furchungsprozeß gewonnenen Zellen nach einem für alle Wirbeltiere gültigen gemeinschaftlichen Gesetz in zwei Schichten spalten, zu denen später noch eine dritte hinzukommt, so daß man eine Scheidung in drei Keimblätter vor sich sieht. Jedem dieser Keimblätter kommt ein ganz bestimmter Anteil an dem künftigen Aufbau der Gewebe zu. Aus dem **oberen** oder **äußeren** Keimblatte (animalen, sensoriellen oder Sinnesblatt, Exoderm) entstehen: die äußere Haut (aus dem Hornblatte) mit ihren Einstülpungen und Anhängen (Talgdrüsen, Schweißdrüsen, Haaren, Nägeln, Linse, Hornhaut des Auges u. dergl.), sowie das gesamte centrale Nervensystem, Gehirn, Rückenmark und die höheren Sinnesorgane (aus der Medullarplatte). Das **innerste** oder **untere** (vegetative) Keimblatt (Darmdrüsenblatt, Entoderm) liefert das Bildungsmaterial für das Epithel und die Drüsen der Schleimhaut, welche den gesamten Verdauungsapparat vom Munde bis zum After auskleidet, mit allen ihren Ausstülpungen oder Anhängen, wie Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse und Speicheldrüsen. Aus dem **mittleren,** zuletzt auftretenden (dritten) Keimblatt (Mesoderm, Gefäßblatt oder motorisch-germinativen Blatte) gehen alle übrigen Organe, wie die Knochen, Muskeln, Herz und Gefäße, Nerven, weiße Augenhaut u. dergl., hervor.

Als die erste sichtbare Anlage des Embryo zeigt sich in der Mitte des Fruchthofes ein längliches Schildchen (Achsenplatte) mit einer helleren Mitte und einem dunkleren Rande saume. In der Mittellinie dieses länglichrunden Schildchens, welches

Fehlgeburt geben. Der Beginn der vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft gibt sich in der Regel durch Kreuzschmerzen und Gebärmutterblutungen (s. S. 871) zu erkennen und erfordert unter allen Umständen die rechtzeitige Einholung ärztlichen Rates. Jede Frau, welche eine Fehl- oder Frühgeburt erleidet, muß genau dieselben Verhaltungsmaßregeln befolgen, welche weiter unten (s. S. 874) beim Wochenbett angegeben sind, wenn anders sie vor schwerer Krankheit bewahrt bleiben will.

Die Schwangerschaft ruft bei naturgemäßem Verlaufe eine Reihe bestimmter Veränderungen sowohl im befruchteten Ei wie im mütterlichen Körper hervor, welche jedoch nicht hinreichen, um die Schwangerschaft vor der Hälfte ihrer Dauer mit Sicherheit zu erkennen. Dann, in der zweiten Hälfte, sind auch nur die Bewegungen und die durch die Bauchdecken hindurch hörbaren Herztöne des Kindes die einzigen Zeichen, welche eine Schwangerschaft sicher erkennen lassen. Die sonst noch auffälligen Erscheinungen sind: Ausbleiben der Periode, Verdauungsstörungen, vorzüglich Ekel und Erbrechen (von wässeriger Flüssigkeit, besonders des Morgens und in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten), mannigfache Gelüste, Bleicher- und Magerwerden zu Anfang, dagegen Zunahme an Stärke in der späteren Zeit der Schwangerschaft, gelbliche Flecke in der Haut (im Gesichte), Anschwellung des Bauches (mit Erhebung des Nabels und schwärzlicher Linie am Unterleibe), Vergrößerung und Straffwerden der Brüste (besonders mit Dunklerwerden des bräunlichen Warzenhofes und mit Anschwellung der Drüsen desselben), Empfindungen und Folgen des Druckes der vergrößerten Gebärmutter auf die Harnblase und den Mastdarm, Anschwellung der Beine sowie Atmungsbeschwerden. Man pflegt die letztgenannten Erscheinungen als wahrscheinliche Schwangerschaftszeichen zu bezeichnen; zu den wirklich sicheren gehören, wie nochmals hervorgehoben sei, nur das Hören der kindlichen Herztöne sowie die von außen deutlich fühlbaren Kindsbewegungen. Zwillingsschwangerschaften lassen sich nur dadurch sicher erkennen, daß man die Herztöne beider Fötus deutlich getrennt von einander wahrnimmt. Ueber die Veränderung, welche die Gebärmutter während der Schwangerschaft erfährt, ist das Wichtigste schon oben S. 848 erwähnt worden. — Bei der Berechnung der Schwangerschaftsdauer oder der Zeit der Niederkunft richtet man sich gewöhnlich nach dem Tage des Eintritts der letzten Menstruation; rechnet man von diesem Tage drei ganze Kalendermonate zurück und zählt dann sieben Tage hinzu, so ist der so gefundene Tag annähernd derjenige, an dem die Niederkunft zu erwarten steht. Wenn der Termin der letzten Menstruation nicht bekannt ist, so richtet man sich nach dem Zeitpunkt der ersten von der Mutter wahrgenommenen Kindsbewegungen, deren erstes Auftreten gewöhnlich in die 18. bis 20. Woche fällt, und rechnet von ihm ab noch 20 bis 22 Wochen bis zur Niederkunft. Behufs schneller Berechnung des Termins der Entbindung hat man die sogenannten Schwangerschaftskalender aufgestellt.

Die Umbildung, welche das befruchtete Ei (s. S. 846) zu durchlaufen hat, ehe sich aus ihm die Frucht nach und nach hervorentwickelt, geschieht vom Anfang an beim Menschen ganz ebenso wie bei den übrigen Säugetieren. Es beginnt nämlich

die Fruchtentwickelung damit, daß der Inhalt der Eizelle dem Prozeß der Dotterfurchung oder Dotterzerklüftung unterliegt, wobei aus dem Keimfleck (Kernkörperchen) zwei neue Kernkörperchen und ebenso aus dem Keimbläschen (Zellkern) zwei neue Zellkerne entstehen. Hierauf schnürt sich das kugelige Ei dergestalt in zwei Hälften ab, daß jede Hälfte einen der beiden Kerne nebst Kernkörperchen umschließt. So sind aus der einfachen Eizelle innerhalb der ursprünglichen Zellmembran (Dotter- oder Keimhaut, durchsichtige Zone) zwei nackte Zellen geworden, jede mit ihrem Kern versehen. Diese Zellteilung wiederholt sich fort und fort, so daß aus zwei vier, aus vier acht, aus acht sechzehn Zellen u. s. w. werden (siehe Fig. 5 auf S. 9). Schließlich entsteht aus der fortgesetzten Teilung oder Furchung eine maulbeerförmige Kugel (Morula), welche aus sehr zahlreichen und kleinen Kugeln, nackten, kernhaltigen Zellen (Embryonalzellen) zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind die Bausteine, aus denen sich der Leib des Embryo, unter fortwährend zunehmender Bildung neuer Zellen, aufbaut. Die Furchung beginnt bei Säugetieren schon wenige Stunden nach dem Eintritt der Samenfäden in das reife Ei, so daß dieses schon in Teilung begriffen ist, ehe es in die Gebärmutter gelangt. Es schreitet die Furchung sehr schnell vorwärts; beim Menschen ist deren Dauer unbekannt, beim Kaninchen dauert sie einige Tage, beim Hunde über 8 Tage. Während der Furchung verliert das Ei in der Muttertrompete die Keimscheibe und umgibt sich entweder wie das Kaninchenei mit neuen Hüllen, oder es erhält wie beim Menschen seine Zotten, die erste Anlage einer zottigen Hülle (des zottigen Chorions), welche später mit Zotten der Gebärmutterschleimhaut zum Mutterkuchen (s. S. 864) verwachsen.

Die weitere Entwickelung des kugeligen Zellenhaufens (mit den Embryonalzellen) besteht nun zunächst darin, daß derselbe sich in eine kugelige Blase verwandelt, indem im Inneren sich Flüssigkeit (Nahrungsdotter) ansammelt und die Zellen sich an die Keimhaut zur Bildung einer geschlossenen Membran anlagern. Die so entstandene Blase heißt Keimblase oder Umhüllungshaut. An einer Stelle derselben bildet sich durch eine größere Anhäufung von Zellen eine scheibenförmige Verdickung (der Fruchthof), die später zur eigentlichen Baustätte des Embryo wird, während der übrige Teil der Keimblase bloß zur Ernährung des Embryo dient. Er wird nämlich später vom Embryo abgeschnürt, und dieser abgeschnürte Teil führt dann den Namen Nabelblase. Der Kommunikationsgang zwischen dieser Blase und dem Embryo heißt Nabelgang, und die eingeschnürte Stelle am Embryo, wo dieser Gang eintritt, ist der spätere Nabel. Der Fruchthof nimmt bald eine länglichrunde, sodann eine geigen- oder hiskuitförmige Gestalt an und scheidet sich in zwei übereinander liegende, engverbundene Blätter, in die sog. Keimblätter, indem sich hier die durch den Furchungsprozeß gewonnenen Zellen nach einem für alle Wirbeltiere gültigen gemeinschaftlichen Gesetz in zwei Schichten spalten, zu denen später noch eine dritte hinzukommt, so daß man eine Scheidung in drei Keimblätter vor sich sieht. Jedem dieser Keimblätter kommt ein ganz bestimmter Anteil an dem künftigen Aufbau der Gewebe zu. Aus dem **oberen** oder **äußeren** Keimblatte (animalen, sensoriellen oder Sinnesblatt, Exoderm) entstehen: die äußere Haut (aus dem Hornblatte) mit ihren Einstülpungen und Anhängen (Talgdrüsen, Schweißdrüsen, Haaren, Nägeln, Linse, Hornhaut des Auges u. dergl.), sowie das gesamte centrale Nervensystem, Gehirn, Rückenmark und die höheren Sinnesorgane (aus der Medullarplatte). Das **innerste** oder **untere** (vegetative) Keimblatt (Darmdrüsenblatt, Entoderm) liefert das Bildungsmaterial für das Epithel und die Drüsen der Schleimhaut, welche den gesamten Verdauungsapparat vom Munde bis zum After auskleidet, mit allen ihren Ausstülpungen oder Anhängen, wie Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse und Speicheldrüsen. Aus dem **mittleren**, zuletzt auftretenden (dritten) Keimblatt (Mesoderm, Gefäßblatt oder motorisch-germinativen Blatte) gehen alle übrigen Organe, wie die Knochen, Muskeln, Herz und Gefäße, Nerven, weiße Augenhaut u. dergl., hervor.

Als die erste sichtbare Anlage des Embryo zeigt sich in der Mitte des Fruchthofes ein längliches Schildchen (Achsenplatte) mit einer helleren Mitte und einem dunkleren Randsaume. In der Mittellinie dieses länglichrunden Schildchens, welches

aus den drei zelligen Keimblättern zusammengesetzt ist, erscheint nun eine gerade feine Furche (Primitivrinne, Primitivstreifen), durch welche der eigenförmige Leib in zwei gleiche Seitenhälften geteilt wird. An jeder Seite der Rinne erhebt sich das obere Keimblatt in Form einer Längsfalte, und diese beiden Falten wachsen dann über der Rinne in der Mittellinie zusammen; sie bilden so ein cylindrisches Rohr (das Markrohr oder Medullarrohr). Aus den Wandungen dieses Rohres bilden sich Gehirn und Rückenmark, die Höhlung selbst aber wird zum Centralkanal des Rückenmarks und zu den Hirnhöhlen. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen bildet sich auf dem

Fig. 130.

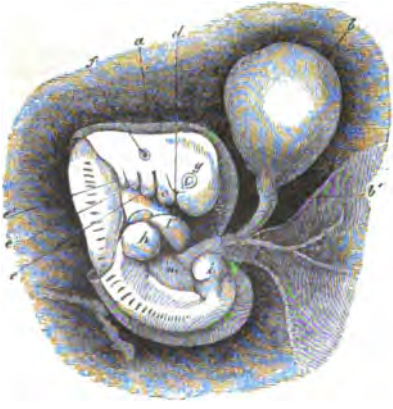


Fig. 131.

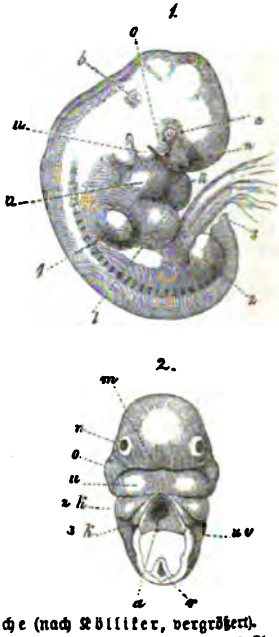


Fig. 130. Menschlicher Embryo der vierten Woche (nach Kölliker, vergrößert). a. Schafhaut; b. Dottersack; b'. Dottergang; c. Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens; d. Oberkieferfortsatz desselben; e, e', e''. zweiter bis vierter Kiemenbogen; f. primitives Ohrbläschen; g. Auge; h. vordere, i. hintere Gliedmaßen; k. Nabelstrang; l. Herz; m. Leber.

Fig. 131. Menschlicher Embryo von vier Wochen und dreizehn Millimeter Länge (vergrößert), 1. in der Seitenansicht, 2. Kopf von unten gesehen (nach Kölliker). a. Auge; n. Nasengrübchen; o. Oberkieferfortsatz; u. Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens; b. primitives Ohrbläschen; v. rechte Vorkammer; k. Kammer des Herzens; l. Leber; 1. vorder., 2. hintere Gliedmaßen; s. schwanzartiges Leibesende; m. Mundspalte; 2k. zweiter, 3k. dritter Kiemenbogen; a. in Fig. 2. Aorta; r. Mark.

Boden der Primitivrinne, und zwar in dem mittleren Keimblatte, ein breiter walzenförmiger, später knorpeliger Strang, der Vorläufer der Wirbelsäule, die sog. Rückensaite oder der Rückenstrang (Chorda dorsalis), zu dessen beiden Seiten sich zwei längs verlaufende Platten, die Urwirbelplatten, bilden, welche sich durch Querlinien in eine Anzahl von Urwirbeln teilen. Die letzteren bilden mit der Chorda die erste Anlage der Wirbelsäule und geben auch die Anlage zur Schädelkapsel. Der seitliche Rest des mittleren Keimblattes bildet die Seitenplatten, durch deren Spaltung in mehrere Schichten (in die äußere oder Visceral- oder Hautplatte, in die in-

nere oder Bauch- oder Darmfaserplatte) die Bauchwand und die innere Auskleidung der Brust- und Bauchhöhle zustande kommen. Die Entstehung des Gefäßsystems mit dem Herzen findet ebenfalls im mittleren Keimblatte (in der Darmfaserplatte) statt, indem sich netzförmig vereinte Zellbalken bilden, deren äußere Zellenschicht zur Gefäßwand, deren centrale Zellen zu den zuerst farblosen und kernhaltigen Blutkörperchen werden. Das erste Gefäß, welches kurz vor der allgemeinen Gefäßbildung angelegt wird, ist das Herz. Dasselbe stellt anfangs einen geraden Schlauch dar, der sehr bald durch Aufbiegung eine Sförmige Gestalt annimmt und durch Bildung von Scheidewänden seine Höhlen erlangt. In den Wänden des Kopfes und Halses (aus Hornblatt und Seitenplatten entstehend) erleiden die mit den Urwirbelplatten verschmolzenen Seitenplatten Verdickungen, die aber in der Mittellinie am Halse nicht zusammenstoßen, sondern einen Spalt zwischen sich lassen. In diesen Verdickungen bilden sich auf jeder Seite vier Spalten, die Schlund- oder Kiemenspalten, welche von außen bis in den Schlund führen; zwischen je zwei Spalten bleibt ein Schlundbogen (Visceral- oder Kiemenbogen, s. Fig. 130 und 131). Längs dieser Bogen wachsen nach und nach Verdickungen von hinten nach vorn und vereinigen sich endlich. Der Raum zwischen Schädel und erstem Schlundbogenpaar wird zur Mund- und Nasenhöhle, das erste Bogenpaar zum Unterkiefer, die übrigen liefern das Zungenbein und einen Teil der Kehlkopfknorpel. Von den Kiemenspalten bleibt für das spätere Leben nur die erste bestehen, und diese wird zum äußeren und mittleren Ohr. Die Gliedmaßen zeigen sich zuerst als Verdickungen der Hautplatten, die an der Seite des Rumpfes als kleine Stummel hervortreten und an ihrem freien Ende eine Verdickung des sie überziehenden Hornblattes zeigen. Am hinteren Ende der Wirbelsäule besitzt der Mensch in den ersten Monaten seiner Entwickelung ebenso gut einen wirklichen Schwanz, wie die nächstverwandten schwanzlosen Affen und wie die Wirbeltiere überhaupt (s. Fig. 6, IV 8 auf S. 13). Während derselbe aber bei den meisten geschwänzten Säugetieren im Laufe ihrer Entwickelung immer länger wird, bildet er sich beim Menschen und bei den ungeschwänzten Säugetieren von einem gewissen Zeitpunkt der Entwickelung an zurück und wird äußerlich unsichtbar. — Vom inneren Keimblatt, dessen Entwickelungsvorgänge am spätesten beginnen, werden durch Ausstülpung von Fortsätzen, welche in die Darmfaserplatte des mittleren Keimblattes hineinwachsen, sowohl die kleinen Drüschen des Verdauungsapparates als auch die Leber und die Bauchspeicheldrüse, sowie außerdem noch die Lungen und bleibenden Nieren gebildet. Die Wolffschen oder Okenschen Körper, die Ur- oder Primordialnieren, aus welchen später die Nieren und die Geschlechtsorgane hervorgehen, entstehen durch kolbenförmige Wucherungen des mittleren Keimblattes in der Gegend der Urwirbel.

Eigentümliche dem Ei angehörige Gebilde, welche mit dem Embryonalkörper in unmittelbarer Verbindung stehen, sind:

1. Die Ei- oder Schalenhaut, Chorion, ist die frühere Keim- oder Dotterhaut (s. S. 843) und die äußerste Begrenzung des Eies, anfangs noch glatt und durchsichtig. Die Eihaut erhält beim Durchgang des Eies durch den Eileiter, indem sie weniger durchsichtig wird, eine große Menge Zotten, die nach und nach eine dichte, zottige Hülle um das Ei bilden, welche nun zottiges Chorion heißt. Innerhalb der Gebärmutter entwickeln sich am oberen stumpfen Ende des Eies diese Zotten immer stärker und werden zum Fruchtkuchen, während sie am unteren Teile des Eies verkümmern.

2. Die hinfällige Haut oder Decidua. Während sich das Ei noch im Eileiter aufhält, überzieht sich die innere Oberfläche der Gebärmutter mit einem zottigen Gebilde, welches aus Wucherungen der Uterindrüsen und aus Neubildungen von Epithelzellen, Bindegewebe und Blutgefäßkapillaren besteht (sog. wahre hinfällige Haut). Diese zottige gefäßreiche Masse überwuchert sodann als sog. umgeschlagene hinfällige Haut das befruchtete Ei und bildet später den Gebärmutterteil des Mutterkuchens (s. unten).

3. Die Nabelblase oder das Darmbläschen ist die vom Embryo abgeschnürte Keimblase (s. S. 861) und trägt durch den Stoff, welchen sie enthält, zur ersten Ernährung des Embryo bei. Von ihrer Wand erstrecken sich die sog. Nabel-Gekrös-

gefäße nach dem Darme des Embryo, während der Stiel des Bläschens als eine fadenförmige Röhre durch den Nabel sich zum mittleren Teile des Darmkanals erstreckt und sich in diesen öffnet. Nach dem dritten Monate, nach der Bildung des Mutterkuchens, verschwindet dieser Ernährungsapparat, und zwar mit Hilfe der

4. Harnhaut oder Allantois. Es ist dies eine Blase, welche als gefäßreiche Warze aus dem Embryo (dem mittleren und inneren Keimblatte) herauswächst, sich mit ihrem inneren, mit dem Mastdarme in Verbindung stehenden Teile (Kloake) später zur Harnblase ausbildet, während ihr äußerer Teil als Harnsack zur Innenwand des Chorion heranwächst und sich an dieses anschmiegt. Die Allantois ist sehr gefäßhaltig und spielt als Trägerin der den Embryo ernährenden Nabelgefäße eine wichtige Rolle.

Fig. 132.

Eihüllen des Menschen (nach Kölliker). m. Muskelschicht der Gebärmutter; d.v. weiter hinfällige Haut; pl.u. Gebärmutterteil des Mutterkuchens; d.r. umgeschlagene hinfällige Haut; chl. glattes, chf zottiges Chorion. ch.z. Chorionzotten, den Fruchtkuchen bildend. a. Schafhaut; a.h. Höhle derselben. a.s. Scheide derselben für den Nabelstrang; d.g Dottergang; d.s. Dottersack; t. Oeffnung einer Muttertrompete; u.h. Gebärmutterhöhle.

5. Die Schafhaut oder innere Eihaut, Amnion, ist eine dünne, durchsichtige, gefäß- und nervenlose Haut, welche rings um den Embryo einen mit dem sog. Schaf- oder Fruchtwasser erfüllten Sack bildet. Es ist das Amnion eine Fortsetzung der gesamten Haut und hängt am Nabel mit dem Embryo, den Nabelstrang als äußerste Hülle umgebend, zusammen.

6. Der Mutterkuchen oder die Placenta, der Ernährungsapparat des Embryo, ist eine länglichrunde, kuchenförmige, äußerst gefäßreiche, schwammige Scheibe, welche an der Wand der Gebärmutter aufsitzt und den Verkehr zwischen dem kindlichen und mütterlichen Blute vermittelt. Er ist aus zwei Portionen: nämlich aus dem Frucht- und aus dem Mutterkuchen, zusammengesetzt. Der Fruchtkuchen (s. S. 863) bildet sich mit Hilfe der Allantois und ihrer Gefäße im zottigen Chorion. Der Mutterkuchen wird von der ebenfalls zottigen hinfälligen Haut (Decidua) gebildet. Durch das Ineinandergreifen der sehr gefäßreichen Chorion- und Deciduazotten, wobei die Haargefäße des Embryo und der Mutter dicht nebeneinander zu liegen kommen und zwischen beiden ein Austausch von Blutbestandteilen (nicht aber ein Uebergang des Blutes) stattfinden kann, entsteht schließlich der für die Ernährung und weitere Entwickelung des Embryo so wichtige Mutterkuchen.

7. Der Nabelstrang oder die Nabelschnur ist der von dem Mutterkuchen zum Bauche (Nabel) des Embryo verlaufende, aus gallertartiger Masse oder Sulze bestehende Strang, in dessen Innerem die zur Ernährung der Frucht dienenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader) verlaufen.

Die menschliche Frucht (der Embryo, Fötus) innerhalb der Gebärmutter. In seinen ersten Anfängen, gegen die dritte Woche hin, stellt sich der Embryo als eine Art grauer, halbdurchsichtiger, gallertartiger und kahnförmig gekrümmter Made von vier bis sechs Millimeter Länge dar. Der Kopf gibt sich als eine kleine rundliche, vom Rumpfe etwas abgeschnürte Masse zu erkennen; der Rumpf endigt in eine schwanzförmige Verlängerung und hat weder Arme noch Beine. An jeder Seite des Halses finden sich die vier, durch fleischige Zwischenwände (Kiemenbogen) voneinander getrennten Kiemenspalten (s. S. 863), welche in den Schlundkopf einmünden. Der Unterleib hat vorn eine weite längsverlaufende Spalte, an welcher sich die Haut umschlägt, um in die den Embryo dicht umgebende innere Eihaut (Amnion, Schaf-

haut, s. oben) überzugehen. Es umfaßt diese Spalte die Stiele zweier Bläschen (des Nabelbläschens und der Harnhaut oder Allantois), welche außerhalb des Embryo zwischen den Bauchflächen an den Eihäuten ihre Lage haben und von denen das Nabelbläschen (mit dem Reste des Eidotters) mit seinen Gefäßen den Embryo in seiner frühesten Lebenszeit ernährt, während die Harnhaut die Bildung der Nabelgefäße und des Fruchtkuchens und somit die Verbindung des Embryo mit der Mutter vermittelt, welche den Embryo vom dritten Monate etwa an ernähren. Das Herz zeigt sich schon ganz deutlich und läßt bereits eine hüpfende Bewegung bemerken. — Im zweiten Monate (fünfte bis neunte Woche) erreicht der Embryo eine Länge von zwei bis drei Centimeter und ein Gewicht von fast vier Gramm, und es bildet sich ein Skelett aus Knorpel mit gallertartigen, bleichen Muskeln und Nerven. Der Kopf nimmt fast die Hälfte des ganzen Embryo ein; das Gesicht fängt an sich zu entwickeln und Spuren der Sinnesorgane lassen sich bereits entdecken, die Augen als oberflächliche schwarze Punkte, die Nasenlöcher als flache Gruben, die Ohren als seichte Vertiefungen, der Mund als weite Spalte, in deren Grunde man die Zunge als eine

Fig. 133.

Fig. 134.

Fig. 135.

Fig. 133. Menschliches Ei von 12 bis 13 Tagen (nach Thomson und Kölliker), 1. nicht geöffnet in natürlicher Größe, 2. geöffnet und vergrößert.

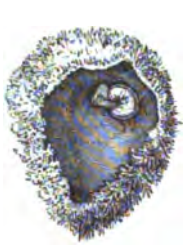
Fig. 134. Menschliches Ei von 15 Tagen (nach Thomson und Kölliker), in natürlicher Größe, geöffnet, um den großen Innenraum und den kleinen Embryo zu zeigen.

Fig. 135. Embryo dieses Eies (vergrößert).
a. Dottersack; b. Nackengegend mit schon geschlossener Rückenfurche; c. Kopfteil und d. hinteres Ende, beide mit noch offener Rückenfurche; e. hautartiger Anhang (von der Schafhaut).

kleine Hervorragung wahrnimmt. Die Kiemenspalten sind fast ganz geschlossen und bilden nur noch seichte Furchen zwischen den ehemaligen Kiemenbogen. Der Hals ist sehr kurz, der Rumpf hat so dünne Wandungen, daß Herz und Leber durchschimmern. Arme und Beine erscheinen in Form von kurzen rundlichen Wärzchen mit Andeutungen der Finger und Zehen. Das Herz ähnelt in seiner Form schon dem eines Erwachsenen; die Herzkammer und die Vorkammer sind noch einfach, aber man findet bereits Andeutungen der zukünftigen Scheidewände. Der ganze Embryo, an dessen Bauche sich um die fünfte Woche der den Embryo mit der Gebärmutter vereinigende Nabelstrang andeutet, schwimmt im Frucht- oder Schafwasser (Amniosliquor) und nimmt eine fast senkrechte Lage ein, weil der Kopf als größter und schwerster Teil sich abwärts senkt. Gegen die siebente Woche fängt die Verknöcherung des knorpeligen Skeletts, und zwar zuerst in den Schlüsselbeinen, an. — Im dritten Monate (neunte bis dreizehnte Woche) erreicht der Embryo eine Länge von sechs bis acht Centimeter und eine Schwere von fünfzehn bis zwanzig Gramm; er ändert sein Aeußeres so sehr wie in keinem anderen Monate. Das Nabelbläschen und mit ihm die Ernährung des Embryo durch den Dotter ist verschwunden, und dafür hat sich der Nabel-

strang mit den Nabelgefäßen gebildet, welche sich aus dem Nabel des kindlichen Körpers zum Fruchtkuchen (am oberen Ende des Eies) erstrecken und hier mit Blutgefäßen der Mutter in ganz naher Berührung, jedoch nicht in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Jetzt wird sonach das Kind vom Blute der Mutter ernährt, während es sich vorher von dem Dotter des Eies erhielt. Das Wachstum geschieht deshalb von nun an in weit stärkerem Grade, und es läßt sich sogar jetzt schon das Geschlecht des Kindes bestimmen. — Im vierten Monate (dreizehnte bis siebzehnte Woche) an dessen Ende der Embryo eine Länge von zehn bis siebzehn Centimeter und eine Schwere bis zu 120 Gramm besitzt, zeigt sich die Haut rosenrot durchscheinend, der Kopf bedeckt sich mit dünnem Flaum, das Gesicht wird länger und gewinnt Physiognomie, alle Organe nähern sich immer mehr ihrer bleibenden Proportion, die rein menschliche Form macht sich mehr geltend, und die Aehnlichkeit mit Tieren schwindet. — Im fünften Monate (17. bis 21. Woche) ist der Embryo 18 bis 27 Centimeter lang und 250 bis 300 Gramm schwer. Die runzlige Haut verliert ihre Durchsichtigkeit ganz und überzieht sich allmählich mit einer käseartigen Schmiere (Fruchtschleim); die Haare fangen an, sowohl am Kopfe als auch am übrigen Körper (Wollhaar zu wachsen; die Nägel werden hornartig; die Dünndärme enthalten Kindspech (Galle mit Schleim). — Im sechsten Monate (21. bis 25. Woche) beträgt die Länge des Embryo 28 bis 34 Centimeter, das Gewicht im Durchschnitt 675 Gramm; er schwimmt noch frei im sog. Frucht- oder Schafwasser und macht die ersten Bewegungen. Er

Fig. 136. Fig. 137.



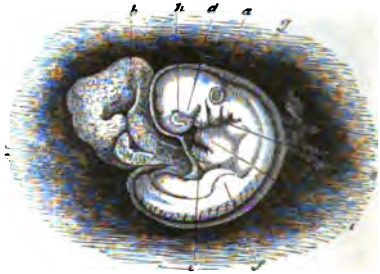


Fig. 136. Menschliches Ei vom Ende der dritten oder Anfang der vierten Woche in natürlicher Größe (nach Thomson und Kölliker).
Embryo mit Schafhaut und Dottersack liegen, durch einen kurzen Nabelstrang befestigt, in der eine weite Blase bildenden Schalenhaut.

Fig. 137. Embryo dieses Eies (vergrößert).
a. Schafhaut; b. Dottersack; c. erster Kiemenbogen (Unterkieferfortsatz); d. Oberkieferfortsatz desselben Bogens; e. zweiter Kiemenbogen, hinter dem noch zwei kleinere sichtbar sind; dazwischen drei Kiemenspalten; f. Anlage der vorderen Gliedmaßen; g. primitives Ohrbläschen; h. Auge; i. Herz.

kann jetzt lebend geboren werden, atmen, wimmern und sich sogar einige Zeit bewegen, geht jedoch sehr bald zu Grunde. Der Kopf ist noch unverhältnismäßig groß, die Pupille noch durch eine Haut (Pupillarmembran) verschlossen, der Hodensack ist leer, denn die Hoden befinden sich noch im Leistenkanal. — Im siebenten Monate (25. bis 29. Woche), wo der Embryo 35 bis 38 Centimeter lang und durchschnittlich 1200 Gramm schwer ist, kann derselbe geboren und bisweilen (von der 28. Woche an) auch schon lebend erhalten werden. Seine Haut ist rot und mit einer dicken Lage Fruchtschleim überzogen; ihre runzlige Beschaffenheit verliert sich immer mehr, und der ganze Embryo bekommt durch Fettablagerung eine rundere Form; die Haare werden dunkler und länger. Jetzt liegt der Embryo nicht mehr so frei im Fruchtwasser des Eies und nimmt des beengteren Raumes wegen eine mehr zusammengebogene Stellung ein. — Im achten Monate (29. bis 33. Woche) beträgt die Länge des Embryo 39 bis 41 Centimeter und die Schwere 1,5 Kilogramm. Die Augenlider sind geöffnet, die Hornhaut wird durchsichtig und die Pupillarmembran verschwindet, ein Hode (meist der linke) ist in den Hodensack herabgestiegen; beim weib-

lichen Embryo sind die Schamspalte noch klaffend und die großen Schamlippen sich etwas vorwölbend. Bei sorgsamster Pflege kann der um diese Zeit geborene Embryo am Leben erhalten werden. — Im neunten Monate (33. bis 37. Woche) ist der Embryo gegen 42 bis 44 Centimeter lang und 2 Kilogramm schwer, in den ersten Wochen des zehnten Monats 45 bis 47 Centimeter lang und 2,5 Kilogramm schwer. Die Wollhaare verschwinden, die Oberhaut ist fest und glatt, die Haut dick und weißlichrötlich; die Kopfhaare verlängern sich, die Nägel werden fest, die Ohrknorpel dick und fest, die Hoden treten ganz in den Hodensack; beim weiblichen Fötus legen sich die Schamlippen aneinander und schließen die Schamspalte. Die äußere Oberfläche des Embryo ist mit Fruchtschleim überzogen; im Darmkanale findet sich Kindspech, in der Gallenblase Galle, in der Harnblase Harn.

In den ersten Monaten der Schwangerschaft liegt der Embryo, umgeben von Fruchtwasser, nicht weit entfernt von der inneren Fläche des Eies, weil der Nabelstrang noch sehr kurz ist. Nach und nach, mit der Ausbildung der Nabelgefäße, wird dieser länger, und es entfernt sich der Embryo immer mehr von der Wand des Eies, so daß er im fünften und sechsten Monate frei im Fruchtwasser schwimmt und nach der Stellung der Mutter bald diese, bald jene Lage einnimmt. Allmählich aber, sowie der Kopf der verhältnismäßig schwerste Teil wird, senkt sich dieser abwärts und nimmt nach und nach den tiefsten Platz ein; doch ist der Embryo dabei immer noch sehr beweglich. Erst vom siebenten Monate an bekommt der Embryo eine beständige Lage, denn es hat sich die Quantität des Fruchtwassers im Verhältnis zur Frucht vermindert, letztere dagegen an Umfang bedeutend zugenommen. Bei einer regelmäßigen Schwangerschaft nimmt nun der Embryo folgende Lage ein: der Kopf ist nach unten gegen den Muttermund gekehrt und steht nahe dem Eingange des kleinen Beckens; der Steiß steht nach oben, das Hinterhaupt seitwärts, meist nach der linken Hüftpfanne, das Gesicht nach rechts; der Rücken ist nach der linken vorderen Seite, der Bauch nach der rechten hinteren gewendet. Das Kinn ist gegen die Brust angedrückt, die Beine mit den Knieen an den Bauch angezogen, die Unterschenkel oft übereinander geschlagen, die Arme kreuzen sich entweder auf der Brust oder sind an die Brust oder mit den Händen an das Gesicht gedrückt. — Was die Bewegungen am und im Embryo betrifft, so ist das Herz der zuerst Bewegung zeigende Teil, denn schon in der dritten Woche ist es als hüpfender Punkt (punctum saliens) zu bemerken. Etwas später bildet sich der Blutlauf am Nabelbläschen und vom dritten Monate an der Mutterkuchen-Kreislauf aus. Vom fünften Monate an sind äußerlich am Bauche der Schwangeren durch das aufgelegte Ohr die Herztöne des Embryo zu vernehmen, sowie jetzt auch Bewegungen des Embryo, die sogenannten Kindsbewegungen (bestehend teils in einem Hin- und Herschieben des ganzen Kindes, teils in kurzen Stößen mit den Beinen oder Armen) gefühlt und gesehen werden. Schlingbewegungen kommen unzweifelhaft bei Embryonen in den späteren Zeiten der Schwangerschaft vor, wie verschlucktes Fruchtwasser, Haare und Darmkot im Magen beweisen.

Unterschiede zwischen einem reifen und einem unreifen Kinde. Bei einer reifen, ausgetragenen Frucht beträgt die Länge durchschnittlich 50 Centimeter, das Gewicht im Mittel drei Kilogramm; der Körper ist voll, stark und proportioniert, die Brust gewölbt und die Gliedmaßen rund; die Haut ist weißrötlich und fest, die Wollhaare sind meistens schon ausgefallen oder die noch vorhandenen sind kurz und ohne Glanz; die Ränder der Schädelknochen liegen nahe aneinander, und nur die große Fontanelle ist noch deutlich fühlbar; das Gesicht hat nicht mehr das ältliche, faltige und verdrießliche Aussehen; die Kopfhaare sind schon ziemlich lang, die Haare der Augenbrauen und Augenwimpern sind starr, die Nägel hart und die Ohren fest. Das reife Kind blickt lebhaft um sich, bewegt die Glieder kräftig und schreit laut; es entleert bald nach der Geburt Urin und Darmkot, macht Saugbewegungen und ergreift begierig und fest die dargebotene Brustwarze. — Das unreife Kind hat eine Länge unter 47 Centimeter und ein Gewicht unter 2,5 Kilogramm; der Körper ist mager und welk, die Haut faltig, rot, an einzelnen Teilen der Hände und Fußsohlen blau und mit feinen Wollhaaren bedeckt; die Ränder der leicht hin und her schiebbaren Schädelknochen sind weit von einander abstehend, die Fontanellen sehr groß; das Gesicht sieht verdrießlich und greisenhaft aus, die Kopfhaare sind kurz, zart und

weißlich, Augenbrauen und Augenwimpern sind noch Wollhaare; Nägel und Ohren sind weich. Das unreife Kind schläft sehr viel, wimmert nur leise und ermattet sehr leicht in den Saugbewegungen, weshalb seine Ernährung oft mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Pflege frühgeborener Kinder. Zu früh geborene und lebensschwache Kinder müssen ihrer mangelhaften Wärmebildung wegen wochenlang auf das sorgfältigste vor Abkühlung und Wärmeverlusten geschützt werden, die ihnen leicht an sich den Tod bringen können. Hierzu dienen Einwickelungen in Watte, Erhöhung der Zimmertemperatur auf 16 bis 18° R., Anlagerung von warmen Decken, Wärmflaschen u. dergl. Zweckmäßiger ist es, das bekleidete Kind in eine **Wärmwanne**, d. i. in eine Wanne mit doppelten Wänden und Doppelboden einzubetten; der Raum zwischen diesen ist stets mit Wasser von 40° R. angefüllt. Leichter zu beschaffen ist eine **Wärmkiste**, eine einfache Holzkiste, in der das Kind in einer Art Hängematte liegt und deren Boden und Wände durch Einlegen von gewärmten Dachziegeln beständig auf Blutwärme (28 bis 30° R. oder 36 bis 38° C.) erwärmt werden. Kann das Kind wegen zu großer Schwäche nicht saugen, so muß ihm die abgezogene Muttermilch mit dem Löffel eingeflößt werden. Warme Bäder und die Beschaffung einer reinen, guten, warmen Luft befördern bei sorgsamer Pflege und Abwartung das weitere Gedeihen.

Regeln für Schwangere.

Noch ehe ein Kind das Licht der Welt erblickt, hat schon die Mutter heilige Pflichten gegen dasselbe zu erfüllen. Denn schon vor seiner Geburt kann der Mensch für sein ganzes Leben durch eine unzweckmäßige Lebensweise seiner Ernährerin vollständig oder doch zum Teil untauglich zur Erreichung jener körperlichen und geistigen Fähigkeiten gemacht werden, die den Menschen so hoch über das Tier erheben. Daß so viele Kinder tot oder doch krank und lebensschwach zur Welt kommen, daß so viele bald nach ihrer Geburt erkranken und sterben, daß eine große Menge von Menschen zeitlebens siechen und vorzeitig sterben, findet in sehr vielen Fällen seinen Grund nur in einem unzweckmäßigen Verhalten der Mutter vor der Geburt ihrer Kinder. Daß sich aber die meisten Frauen während dieser Zeit so arge Verstöße gegen ihr eigenes Fleisch und Blut zu schulden kommen lassen, darüber braucht man sich nicht zu wundern, da nur sehr wenige Frauen über die Wichtigkeit ihres Berufes nachgedacht haben oder gar dazu vorgebildet wurden. Man beobachte nur das Thun und Treiben von vielen Frauen, denen der Segen zu teil wurde, bald Mutter zu werden. Anstatt jetzt auf ihre eigene Gesundheit doppelte Aufmerksamkeit zu verwenden und für das Kind, dem sie das Leben geben sollen, ängstlich Sorge zu tragen, leben sie, ohne sich nur das Geringste von ihren gewohnten Vergnügungen und Gelüsten entsagen zu können, leichtsinnig und sorglos in den Tag hinein. Da wird noch bis tief in die Nacht in viel zu leichter und zu enger Kleidung getanzt und geschmaust; da müssen trotz Kälte und Nässe die Füßchen in dünnen Strümpfen und Schuhen frieren; da soll die Taille noch lange eine jungfräuliche Schmächtigkeit heucheln; da läßt man den verschiedensten Leidenschaften und der Leidenschaftlichkeit erst recht den Zügel schießen. Kurz es ist ein Jammer, wenn man unsere Nachkommen, die doch immer besser und vollkommener als wir Jetztmenschen werden sollten, schon im Keime verderben sehen muß; wenn man die einem tugendhaften Weibe süßesten Hoffnungen in einer Nacht leicht-

sinnig hinweggetanzt oder nach dem Ausbruche eines leidenschaftlichen Gemüts durch zu frühe Niederkunft alle Hoffnungen der Zukunft grausam vernichtet sieht. Man möchte es wirklich für ein Glück halten, daß viele Frauen, aber nur ihrer Schwächlichkeit wegen, das Unglück haben, einen großen Teil der Zeit ihrer Hoffnung von Beschwerden befallen zu werden, die sie an das Zimmer und eine vernünftige Lebensweise binden. Denn das glaube man ja nicht etwa, daß die Schwangerschaft eine Krankheit sei und daß die damit verbundenen Beschwerden bestimmten Arzneimitteln weichen könnten.

Da dem jungen, noch nicht geborenen Weltbürger vor allem Raum zu seinem ziemlich schnellen Wachstume nötig ist, so muß es auch die erste Pflicht der Mutter sein, diesem Wachstume und der Entwickelung der kindlichen Organe nicht hindernd in den Weg zu treten. Deshalb darf die Kleidung der Mutter, zumal in der Gegend der Taille, nicht beengend, sondern sie muß stets der Körperform genau angepaßt und auch gehörig erwärmend sein. Namentlich festes Schnüren und der Druck des Korsetts, sowie straffes Binden der Kleidungsstücke in der Taillengegend kann sehr leicht Veranlassung zur Bildung von Mißgeburten und schwächlichen, erbärmlichen Kindern geben. Außerdem wird ja aber durch eine enge, Brust und Bauch einpressende Kleidung nicht bloß auf die Entwickelung des Kindes, sondern auch noch auf die Verrichtungen der Brust- und Unterleibsorgane der Mutter ein nachteiliger Einfluß ausgeübt. Erschwertes Atemholen, Beängstigungen, Herzpochen, Verdauungsstörungen, Verkümmerung der zur Ernährung des Kindes bestimmten Brüste sind die gewöhnlichsten Folgen enger Bekleidung. Dagegen gewähren ein einfaches, weiches (für den Sommer aus doppelter Leinwand, für den Winter aus Barchent gefertigtes) Leibchen, welches über den ganzen Unterleib hinweggeht, und eine passende Leibbinde große Erleichterung. — Das Kind kann nun aber ferner selbstverständlich nur dann bis zu seiner Geburt ordentlich wachsen und sich vollständig ausbilden, wenn es die gehörige Menge einer zweckmäßigen Nahrung erhält. Diese wird ihm aber durch das Blut der Mutter zugeführt (s. S. 172 und 864), und deshalb ist wieder die richtige Ernährung des mütterlichen Blutes zum Gedeihen des Kindes ganz unentbehrlich. Eine richtige Nahrung für die Mutter ist aber diejenige, welche nicht bloß nahrhaft, sondern auch leicht verdaulich ist, die also nicht bloß die nötigen Materialien zum Aufbaue unseres Körpers in sich enthält, sondern die im Verdauungsapparate bald aufgelöst und von da ins Blut geschafft wird.

Vorerst sind deshalb hoffnungsvolle Mütter vor wiederholter Ueberladung des Magens und vor Unregelmäßigkeit im Essen und Trinken zu warnen, weil hierdurch leicht die Verdauung auf längere Zeit gestört werden kann. Mäßigkeit und Regelmäßigkeit in dieser Beziehung kommen Mutter und Kind zu gute. Auch ist die Art zu essen nicht ohne Einfluß auf die Verdauung; alles Feste muß klein geschnitten und tüchtig zerkaut, nicht aber eilig, in großen Stücken unzerkaut verschluckt werden. Was die Speisen und Getränke selbst betrifft, so sind reizende und erhitzende,

zumal solche, die stärkeres Herzklopfen veranlassen (wie starker Kaffee und Thee, Spirituosen, Gewürze ꝛc.), sowie unverdauliche, blähende und urintreibende (Sellerie, Petersilie, Kohlarten, ältere Gemüse, Geräuchertes, sehr Hartes und Fettes ꝛc.) womöglich zu vermeiden, dagegen Milch-, Eier-, Mehl- und Fleischspeisen mit jungem, verdaulichem Gemüse und Obst, als Getränk aber Wasser, Milch und leichtes Bier zu empfehlen. Sollte gegen gewisse Speisen und Getränke eine ungewöhnliche Abneigung vorhanden sein, dann vermeide man dieselben. Gelüste nach unpassender Nahrung sind bei gut erzogenen Frauen äußerst selten und leicht zu besiegen. Der Stuhlgang ist stets, wenn nötig, durch Klystiere oder milde Abführmittel in Ordnung zu halten und dem Drange zum Entleeren stets Folge zu leisten, nicht gewaltsam entgegenzutreten.

Der Zusammenhang des Kindes mit der Mutter ist zwar ein sehr inniger, trotzdem aber auch ein sehr leicht lösbarer. Deshalb müssen sich Mütter vor allem hüten, was dieses Band lockern und lösen könnte. Dahin gehören aber außer Stoß und Druck des Leibes: alle stärkeren und rascheren Bewegungen des Körpers, als Springen, Laufen, Tanzen, Reiten, übermäßig schnelles Treppensteigen, sodann das Tragen und Aufheben schwerer Gegenstände, schnelles und anhaltendes tiefes Bücken und Niederkauern, sehr lautes Lachen und Rufen, hohes Aufheben der Arme, Fahren in stoßendem Wagen und auf holprigem Wege. Wie viele junge Frauen im hoffnungsvollsten Zustande haben nicht sich und ihrem Kinde durch eine Fahrlässigkeit in dieser Hinsicht geschadet! Am öftesten geschieht dies aber in den ersten vier Monaten ihrer Hoffnung, weil es da am leichtesten zu einer Fehlgeburt (Abortus s. S. 859) kommen kann. Daß endlich auch das körperliche und geistige Wohlsein und Unwohlsein der Mutter auf das innig mit dem mütterlichen Körper verbundene Kind guten oder nachteiligen Einfluß ausüben muß, läßt sich leicht einsehen, und es ist sonach Pflicht einer jeden Mutter, wenn sie einem gesunden Kind das Leben schenken will, während der ganzen Schwangerschaft zunächst ihr eigenes Wohl gehörig im Auge zu haben. Wenn wir von geistigem Wohl- und Unwohlsein sprechen, so meinen wir das naturgemäße und naturwidrige Anregen und Vorsichgehen der durch das Gehirn, die Sinne und die Nerven vermittelten Thätigkeiten, vorzugsweise der Gemütsthätigkeit. Wie ein einziger Sturm nicht selten die Hoffnungen eines ganzen Sommers von den Bäumen wirft, so zerstört oft blitzesschnell ein einziger Ausbruch irgend einer heftigen Leidenschaft die lang gepflogenen Hoffnungen der jungen Gattin. Und wo gar im Gemüte derselben ein Sturm von Leidenschaften den anderen treibt, wo anstatt eines sanftmütigen und ruhigen Betragens Leidenschaftlichkeit und Unart das Herz bewegen, da wird die Gesundheit des Kindes und der Mutter für immer oder doch für lange Zeit untergraben. Alle Leidenschaften (Zorn, Furcht, Traurigkeit, Haß, Neid, Eifersucht) haben einen unermeßlich schädlichen Einfluß auf den kindlichen und mütterlichen Körper, wie überhaupt alles, was sog. Wallungen (stärkeres Herzklopfen) verursacht. Der gesteigerten Erregbarkeit des Nervensystems wegen verlangt dies mehr Schonung als sonst, und deshalb ist auch vor dem

Anblick abscheuerregender Gegenstände, vor Schreck, starken Sinneseindrücken und Reizmitteln, ebenso aber auch vor Empfindelei und Schwärmerei zu warnen. Ruhe des Geistes und Gemütes, Heiterkeit und Zufriedenheit, das sind die jeder in der Hoffnung lebenden Frau nicht dringend genug anzuratenden Schutzmittel vor allem späteren Gram.

Das körperliche Wohl der Mutter wird wesentlich unterstützt: durch tägliche, aber mäßige Leibesbewegung im Freien und im Hause, sowie durch passende Ruhe (Schlaf). Man glaube ja nicht etwa, daß fortwährende behagliche Ruhe und Nichtsthun dem Kinde gute Früchte bringen. Es ist weit besser, wenn eine hoffende Frau leichtere häusliche Geschäfte besorgt und sich tägliche Bewegung im Freien macht, als wenn sie ruhig zu Hause auf dem Sofa oder der Chaiselongue liegt. Auch das zu lange und häufige Schlafen taugt nichts. Daß Bäder jedem Menschen zum Gesundbleiben nötig sind, wird täglich mehr und mehr anerkannt; ganz vorzügliche Dienste leisten sie aber den in der Hoffnung lebenden Frauen. Wöchentlich ein- bis zweimal sollten diese ein mäßig warmes Bad (von + 24 bis 28° R.) nehmen; heiße Voll- und Fußbäder sind dagegen unbedingt schädlich. Nur Frauen, die schon an kaltes Waschen und Baden im Fluß gewöhnt sind, können dasselbe, aber stets mit großer Vorsicht und Vermeidung von Erkältung, fortsetzen; keinesfalls jedoch darf damit in der Zeit der Schwangerschaft begonnen werden. Ueberhaupt haben sich Mütter vor Kälte und Erkältung in dieser Zeit sehr zu schützen, weshalb die Kleidung, zumal der Füße, stets gehörig erwärmend sein muß. Ebenso ist aber auch das Gegenteil, starke Hitze und Erhitzung, zu vermeiden. Der eheliche Umgang ist möglichst einzuschränken, in der zweiten Schwangerschaftshälfte aber, sowie bei Frauen, die schon einmal vorzeitig niedergekommen sind, ganz zu unterlassen. Was die Beschwerden betrifft, welche die Frauen gewöhnlich zur Zeit ihrer Hoffnungen heimsuchen, so müssen dieselben, wenn sie nicht ausarten, ruhig ertragen werden. Dagegen ist baldigst ein Arzt herbeizurufen, wenn sie einen höheren Grad erreichen, oder wenn heftige und anhaltende Schmerzen im Leibe, Blutungen, Durchfälle, Urin- und Stuhlverhaltungen, Fieberanfälle u. dergl. eintreten.

Ganz besondere Beachtung erfordern eintretende Gebärmutterblutungen, namentlich während der ersten vier Monate der Schwangerschaft, weil dieselben gewöhnlich das Zeichen einer drohenden oder beginnenden Fehlgeburt (s. S. 859) sind und leicht einen lebensgefährlichen Blutverlust zur Folge haben können; als sonstige Vorboten gelten öfteres Frösteln, allgemeine Mattigkeit, Ziehen in den Lenden, Kreuzschmerzen u. dergl. Der drohende Abortus verlangt bis zur Ankunft des Arztes, der in jedem Fall zu rufen ist, vor allem ruhige horizontale Lagerung, kalte Umschläge auf den Unterleib und eine milde reizlose Diät; nach Vollendung der Fehlgeburt hat sich die Kranke als Wöchnerin zu betrachten und mindestens acht Tage das Bett zu hüten. — Gegen die Blutaderknoten (Krampfadern, Aderbein), d. s. Erweiterungen der Blutadern, welche sich am häufigsten am Unterschenkel, besonders während der Schwangerschaft, finden und zu Geschwürsbildung und Blutungen Veranlassung geben können (s. S. 697), empfiehlt sich das Tragen von Gummistrümpfen oder das Einwickeln (Bandagieren) des Unterschenkels mit elastischen Binden. Gar nicht so selten tragen fest angezogene Strumpfbänder die Schuld an der Entwickelung von Blutstauungen und Krampfadern der unteren Extremitäten, was während der Schwangerschaft wohl zu beachten ist. Sehr zweckmäßig ist es, wenn die Unter-

schenkel beim Liegen erhöht (auf einem Keilkissen) gelagert werden. Gegen Blutungen und Geschwüre der Unterschenkel ist, wie auf S. 595 und S. 698 angegeben, zu verfahren. — Uebelkeit oder Erbrechen bei nüchternem Magen oder kurz nach dem Essen gehört in den ersten Monaten der Schwangerschaft zu den gewöhnlichsten Erscheinungen, ist in der Regel ohne alle Bedeutung und verschwindet meist in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft von selbst; es entsteht auf dem Wege des Reflexes (s. S. 130) durch den Druck der sich ausdehnenden Gebärmutter auf die sympathischen Nerven und verschwindet gewöhnlich, wenn die vergrößerte Gebärmutter im weiteren Verlaufe der Schwangerschaft aus dem kleinen Becken in den Unterleib emporsteigt. Nur wenn das Erbrechen ausartend heftig ist und die Ernährung der Mutter darunter leidet, ist ein ärztliches Eingreifen erforderlich; horizontale Rückenlage, ein Eisbeutel auf die Magengrube. Eis oder eiskalter Champagner innerlich gegeben. Morphium, Chloralhydrat oder Kokain bringen oft Linderung. In besonders hochgradigen Fällen, die glücklicherweise selten sind, kann die Ernährung durch Fleischpankreasklystiere (s. S. 585), selbst die künstliche Unterbrechung der Schwangerschaft (Einleitung der künstlichen Frühgeburt) notwendig werden. — Mitunter stellt sich ein sehr lästiger übermäßiger Speichelfluß ein, den man durch adstringierende Mundwässer (Lösungen von Tannin, Borax, chlorsaurem Kali) und durch größere Gaben von Bromkalium in Schranken halten kann. — Die oft sehr lästigen und hartnäckigen Zahnschmerzen der Schwangeren lassen sich meist nur durch die innerliche oder noch besser örtliche Anwendung der narkotischen Mittel (Morphium, Chloralhydrat, Kokain) mildern; gewöhnlich hören sie mit dem Vorschreiten der Schwangerschaft im 5. bis 6. Monate von selbst auf. — Kreuzschmerzen, welche in der letzten Zeit der Schwangerschaft sehr häufig sind, haben ihren Grund meistens in dem anhaltenden Druck, welchen die stark vergrößerte Gebärmutter auf die großen Blutgefäße und Nervenstämme ausübt, und werden gewöhnlich durch eine unthätige sitzende Lebensweise, andauernde Verstopfung und den Genuß erhitzender Speisen und Getränke verschlimmert. Man meide deshalb diese Ursachen, unterlasse längeres Stehen und anhaltende Rückenlage, lasse sich die Kreuzgegend öfters mit spirituös-aromatischen Mitteln (Lavendel- und Feldthymianspiritus, Hoffmannschem Lebensbalsam) einreiben und trage eine gutpassende Leibbinde; bei heftigen Schmerzen versäume man nicht den Arzt zu fragen. — Gegen die besonders in den letzten Monaten der Schwangerschaft oft hartnäckige Verstopfung sind zunächst diätetische Mittel (tägliche Bewegung in freier Luft, reichliches Wassertrinken, leicht verdauliche Kost, regelmäßiger Genuß von geschmortem Obst, Vermeiden aller schwer verdaulichen, fetten und stark gewürzten Speisen) zu versuchen und, wo diese nicht ausreichen, Klystiere oder Glycerinstuhlzäpfchen anzuwenden; nur im Notfall nehme man milde Abführmittel (einen Eßlöffel Ricinusöl, einen Kaffeelöffel gebrannte Magnesia, eine Tasse Saint Germain-Thee, einen Kaffeelöffel Brustpulver u. dergl.), vermeide aber die starken und drastischen Abführmittel, wie Aloe, Schweizerpillen u. dergl., deren häufigerer Gebrauch entschieden nachteilig wirkt und selbst Fehlgeburt verursachen kann (s. S. 859).

Das Versehen der Schwangeren, welches seit den ältesten Zeiten von den Laien und vielen Aerzten angenommen wird, ist zur Zeit immer noch als unerledigte Streitfrage zu betrachten. Bis jetzt haben aber noch die meisten Fälle, in welchen das Versehen sich bestätigen zu wollen schien, zu sehr gegründeten Zweifeln Raum gelassen. Daß übrigens der Zustand der Zeugenden und Schwangeren Einfluß auf die Entwickelung des Kindes hat, ist sicher, und deshalb sollte ebensowohl bei der Zeugung wie in der Schwangerschaft jederzeit mit Verstand gehandelt werden.

Geburt und Wochenbett.

Das Gebären, die Entbindung, Niederkunft oder Geburt, durch welche die Leibesfrucht (samt den dieselben umgebenden Eihäuten, dem Fruchtwasser und Mutterkuchen) aus dem mütterlichen Körper (Gebärmutter) an die Außenwelt gelangt, beginnt regelmäßigerweise, sobald die

Frucht hinlänglich entwickelt ist, um außerhalb des Mutterleibes fortleben zu können, beim Menschen gewöhnlich in der 40. Woche (meist zwischen 12 und 3 Uhr nachts). Die Momente, welche den Anstoß zur Geburt (zur Zusammenziehung der Gebärmutter) geben, sind uns noch unbekannt. Sie kündigt sich zunächst, und zwar infolge des Herabsenkens der schwangeren Gebärmutter, durch einen Druck in der Hüftgegend und auf die Harnblase an (woher der Drang zur öfteren Urinentleerung). Diesen Vorläufern folgen, als sicherste Zeichen der herannahenden Entbindung, die Wehen (d. s. Schmerzen, die sich vom Kreuze und von den Hüften nach dem unteren Teile des Bauches hin erstrecken und durch die Zusammenziehungen der Gebärmutter veranlaßt werden). Sie sind anfangs nur mäßig, vereinzelt und von kurzer Dauer, allmählich werden sie aber häufiger, heftiger und anhaltender. Während dieser Schmerzen wird durch die am oberen Teile der Gebärmutter beginnenden Zusammenziehungen die Frucht, welche noch von den Eihäuten und der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit umgeben ist, herab nach dem Muttermunde gedrängt, der dadurch erweitert und zum Durchgange der Frucht vorbereitet wird. Die allmähliche Erweiterung und Eröffnung des Muttermundes wird anfangs durch das in Gestalt einer angespannten elastischen Blase in den Eihäuten eingeschlossene Fruchtwasser veranlaßt. Diese aus dem Muttermunde herausragende Blase berstet (d. i. der sogenannte Blasen- oder Wassersprung), das Fruchtwasser fließt ab, und der vor der Oeffnung liegende Teil des Kindes (gewöhnlich der Kopf, bisweilen auch der Steiß, Fuß, Arm) tritt nun, unter immer heftiger werdenden Wehen, in den Muttermund ein. Hiermit ist die erste Periode der Geburt, die sog. Eröffnungsperiode, beendet, und es beginnt nun der zweite Geburtsabschnitt, die sog. Austreibungsperiode. Durch die sich fort und fort steigernden Zusammenziehungen der Gebärmutter wird das Kind ganz allmählich immer weiter in der Mutterscheide vorgeschoben und durch den gekrümmten Beckenkanal hindurchgedreht. Beim Austritte des Kindes aus den äußeren Geburtsteilen, welche dabei um ein beträchtliches über ihre gewöhnliche Weite ausgedehnt werden müssen, so daß sie bisweilen selbst Verletzungen (Einrisse, besonders des Dammes) erleiden, fühlt die Gebärende die letzten heftigsten Schmerzen, und infolge des Durchschneidens des Nabelstranges wird die völlige Trennung des Kindes von der Mutter bewerkstelligt. Jedoch nach einiger Zeit (nach wenigen Minuten oder $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde) stößt die immer mehr und mehr sich zusammenziehende Gebärmutter unter neuen, aber schwächeren Schmerzen (Nachwehen) den Mutterkuchen samt den nun leeren Eihäuten und einem Stück Nabelstrang, gewöhnlich mit einer Blutergießung, aus (d. i. die Nachgeburt). Man pflegt diesen dritten Geburtsabschnitt als Nachgeburtsperiode zu bezeichnen. Jetzt ist der Geburtsakt beendet, und es heilt nun (im Wochenbette) die an ihrer inneren Oberfläche durch Lostrennung des Mutterkuchens verwundete, ihrer Schleimhaut beraubte Gebärmutter wie jede andere Wunde (s. S. 599) unter einer, längere Zeit anhaltenden, erst blutigen, später eiterigen und zuletzt wässerigen Aussonderung (d. s. die Lochien, die Wochenbettreinigung oder der Wochenfluß), wobei die

vergrößerte Gebärmutter sich allmählich wieder zurückbildet und unter fettiger Entartung die während der Schwangerschaft neugebildeten Muskelfasern zu Grunde gehen (s. S. 848). Bei sehr starken Blutungen im Wochenbette, welche zur tödlichen Verblutung führen können, muß immer schleunigst für ärztliche Hilfe gesorgt werden.

Die Wahl und Einrichtung der Wochenstube ist nicht ohne Bedeutung für Mutter und Kind; die Wochenstube muß geräumig, trocken, jederzeit gut ventiliert und mit mäßig warmer und reiner Luft versehen sein, nicht aber nach althergebrachter schlechter Gewohnheit durch Verhängen der Fenster von Luft und Licht abgesperrt werden. Sodann muß auch beizeiten für Herbeischaffung der nötigen Leinwand und Wachsleinwand, die zur Unterlage bei der Geburt dienen sollen, sowie für die Wäsche der Gebärenden und des Kindes gesorgt werden. Das rechtzeitige Herbeirufen eines erfahrenen Geburtshelfers verhütet manche Nachteile für Mutter und Kind. Da Hebammen auch bei kranken Gebärenden und Wöchnerinnen Dienste leisten können und so eine Uebertragung von Krankheiten auf Gesunde stattfinden könnte, so ist zur Regel zu erheben, daß die Hebamme vor jeder Dienstleistung (besonders Untersuchung) ihre Hände mit einer Lösung von Karbolsäure zu waschen hat, und daß man jederzeit seine eigenen Verbandstoffe, Spülkanne, Klystierspritze u. dergl. benutze statt derjenigen der Hebamme. Weiteres hierüber siehe unten bei den Wochenbetterkrankungen.

Das Wochenbett, welches in der Regel neun Tage Betthüten von seiten der Wöchnerinnen erfordert, erheischt im allgemeinen Ruhe, große Reinlichkeit, richtige Diät und Pflege, Beachtung der Hautausdünstung und des Lochialflusses und womöglich Stillen des Kindes durch die Mutter selbst (weil durch das Stillen die normale Rückbildung der Gebärmutter am besten gefördert wird). Der Eintritt der Milchabsonderung ist gewöhnlich mit leichten fieberhaften Erscheinungen (sog. Milchfieber) verbunden; da sich aber auch oft genug unter einem angeblichen Milchfieber der Beginn einer schwereren Wochenbetterkrankung verbirgt, so soll unter allen Umständen bei jedem eintretenden Fieber sofort der Arzt befragt werden. Auf Ruhe und Stille muß in der Wochenstube vor allem streng gesehen werden, und deshalb ist alles sorgfältig von der Wöchnerin abzuhalten, was ihr Gemüt erregen könnte, namentlich aller unnötiger Wochenbesuch. Vorzüglich ist ein ruhiger Schlaf erquickend und deshalb ja nicht zu stören. Die Nahrung, welche regelmäßig zu nehmen ist, sei einfach und verdaulich, bestehe anfangs (in den ersten vier Tagen) aus leichten Suppen, später aus Fleischbrühe und leichtverdaulichem Fleische (was aber recht klein zu zerkauen ist) mit Weißbrot. Zum Getränke diene Wasser (nicht zu kalt und am besten mit etwas Milch), Mandelmilch, Brotwasser, Gerstenschleim. Hat sich nach dem zweiten oder dritten Tage noch kein Stuhl eingestellt, dann ist ein Klystier von warmem Wasser zu geben. — Reinlichkeit werde ebenso am Körper und an der Kleidung der Wöchnerin wie im Zimmer und Bett streng beobachtet. Doch ist hierbei große Vorsicht zu empfehlen, damit keine Erkältung erfolge. Hauptsächlich muß der Wochenschweiß sehr vorsichtig abgewartet werden, und deshalb können das zu frühe Auf-

stehen, unruhiges Verhalten, zu große Wärme, unvorsichtiges Wechseln der Wäsche (die immer warm und trocken sein muß), ein unvorsichtiges Reinigen des Körpers und der Wochenstube (die stets reine, mäßig warme Luft braucht) nachteilig werden. Ist das Wochenbett (die ersten neun Tage) ohne Unfall vorübergegangen, dann kann die Wöchnerin einige Stunden des Tages außer dem Bette zubringen, darf aber nicht gleich anfangs lange umhergehen oder längere Zeit stehend verweilen, sondern sie muß mit großer Vorsicht den noch immer angegriffenen Körper nur nach und nach zur gewohnten Lebensweise zurückführen. Diätfehler, anstrengende Beschäftigungen, das zu zeitige Zurücktreten in das gesellige Leben, stärkere Gemütsbewegungen u. dergl. können in den ersten sechs Wochen nach der Entbindung großen Schaden anrichten. Der eheliche Umgang soll nicht vor Ablauf der achten Woche wieder aufgenommen werden. Gegen die Beschwerden eines zurückbleibenden Hängebauchs (eine Folge abnormer Erschlaffung der Bauchmuskeln) nützt am meisten methodisches Massieren des Unterleibes sowie das Tragen einer zweckmäßig gearbeiteten Leibbinde.

Unter den **Wochenbetterkrankungen** steht das Kindbettfieber oder Puerperalfieber hinsichtlich seiner Häufigkeit und Gefährlichkeit obenan. Man versteht darunter eine schwere fieberhafte, nach Art der Eitervergiftung oder Pyämie (siehe S. 601) verlaufende Krankheit der Wöchnerinnen, welche zeitweilig epidemisch, namentlich in Entbindungshäusern, aber auch in der Privatpraxis auftritt, außerordentlich leicht durch Ansteckung auf andere gesunde Wöchnerinnen übertragen werden kann und gewöhnlich darauf zurückzuführen ist, daß während oder kurz nach der Entbindung gewisse fäulniserregende niedere Organismen (Kokkobakterien, s. S. 570) von mikroskopischer Kleinheit in die inneren wunden Geschlechtsorgane der Wöchnerin übertragen werden und hier nach Art der Fäulnis gewisse Zersetzungsprozesse einleiten, welche anhaltend hohes Fieber, Schüttelfröste, eiterige Entzündungen der Lymphgefäße und Venen in der Umgebung der Gebärmutter, allgemeine Bauchfellentzündung und schließlich in den meisten Fällen unter den Erscheinungen der fortschreitenden Erschöpfung den Tod zur Folge haben. Die Symptome des Kindbettfiebers können je nach dem einzelnen Fall sehr verschieden sein; fast immer beginnt es mit heftigem Fieber (40° C. und darüber), Schüttelfrösten, Delirien und hoher Pulsfrequenz; der Leib ist aufgetrieben und sehr schmerzhaft, der Wochenfluß wird sparsam, übelriechend, oft jauchig stinkend, die anfangs reichliche Milchabsonderung hört bald ganz auf, und unter den Symptomen einer schweren Unterleibsentzündung (s. S. 722) kann, oft schon nach drei bis vier Tagen, der Tod erfolgen; tritt eine günstige Wendung ein, so schließt sich oft ein langes und schweres Siechtum an.

Zum Glück hat uns die Wissenschaft neuerdings Mittel und Wege an die Hand gegeben, um diese mörderische Krankheit in den weitaus meisten Fällen mit Sicherheit verhüten zu können, und diese bestehen hauptsächlich in der peinlichsten Reinlichkeit und in der ausgiebigsten Anwendung der antiseptischen (fäulniswidrigen) Mittel bei der Entbindung und während des Wochenbetts — denselben Mitteln, denen auch die moderne Chirurgie einen so ungeahnten und großartigen Aufschwung verdankt (s. S. 598). Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Kokkobakterien, die unsichtbaren Träger und Uebermittler des Puerperalgiftes, in den allermeisten Fällen durch die äußere Luft, durch unreine und unsaubere Gerätschaften und Instrumente, welche mit der Gebärenden oder Wöchnerin in Berührung kommen, sowie durch den untersuchenden Finger der Hebamme und des Arztes, wenn derselbe mit septischen (fäulniserregenden) Stoffen verunreinigt ist, in den Organismus der Wöchnerin gelangen, daß sie aber durch die gründliche Desinfektion aller mit der Wöchnerin in Berührung kommenden Gegenstände unwirksam und unschädlich gemacht werden können. Durch die energische Anwendung der Karbolsäure und anderer antiseptischer Mittel ist in den Entbindungshäusern die Sterblichkeitsziffer, die früher oft 10 bis

15, ja selbst 20 Prozent betrug, auf ein Minimum herabgesunken, und auch in der Privatpflege haben sich die antiseptischen Mittel überall da, wo sie planmäßig und zielbewußt angewendet wurden, als wirksamster Schutz gegen Wochenbettsfieber tausendfach bewährt, weshalb es fortan als eine schwere Unterlassungssünde bezeichnet werden muß, wenn bei einer Entbindung diese segensreichen Schutzmaßnahmen unterlassen werden.

Um sich nun aber durch gründliche Desinfektion einen möglichst wirksamen Schutz vor Kindbettfiebern zu sichern, ist es durchaus erforderlich, daß jede in der Hoffnung lebende Frau schon einige Zeit vor der erwarteten Niederkunft sich folgende Gegenstände anschaffe und bereithalte: 1. eine größere Menge, etwa 3 Liter, einer schwächeren, zweiprozentigen Karbolsäurelösung (2 Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) und ein etwas geringeres Quantum, etwa zwei Liter, einer stärkeren, fünfprozentigen Karbolsäurelösung (5 Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser); 2. ein Fläschchen Karbolöl (1 Teil Karbolsäure auf 25 Teile Olivenöl); 3. eine scharfe Nagelbürste; 4. ein größeres Packet Salicylwatte oder entfetteter Wundwatte; 5. eine Spülkanne (Irrigator) mit Gummischlauch oder metallenem oder gläsernem Mutterrohr und einem Ansatzrohr zu Klystieren; endlich 6. einen neusilbernen weiblichen Katheter. Anstatt der Karbolsäure kann auch Kreolin oder Lysol (s. S. 545) verwendet werden. — Kommt nun die Hebamme zu einer Gebärenden, so achte man darauf, daß sie sich zunächst ihre eigenen Hände und Vorderarme vermittelst der Nagelbürste mit warmem Wasser und Seife gehörig reinigt (wobei sie namentlich den unter den Fingernägeln sitzenden Schmutz gründlichst zu entfernen hat); darauf soll sie die äußeren Geschlechtsteile der Gebärenden, den Unterleib und die Oberschenkel derselben gleichfalls mit warmem Wasser und Seife und im Anschluß hieran mit der oben erwähnten zweiprozentigen Karbollösung waschen. Zum Abtrocknen der gewaschenen Körperteile dürfen nur ganz reine, durch längeres Auskochen gereinigte Handtücher, oder noch besser, Salicylwattebäusche benutzt werden; Schwämme sind zu diesen Waschungen unter keiner Bedingung zu verwenden, da sie nur zu häufig die Träger von Ansteckungsstoffen sind. Ehe die Hebamme zur inneren Untersuchung der Gebärenden schreitet, muß sie sich Hände und Vorderarme zunächst gründlich durch eine mehrere Minuten dauernde Waschung mit der fünfprozentigen Karbollösung desinfizieren und dies auch vor jeder erneuten inneren Untersuchung so oft wiederholen, als sie sich ihre Hände durch andere Verrichtungen verunreinigt hat; zum Einfetten der Hand und der Instrumente darf nur das oben erwähnte Karbolöl benutzt werden. Ebenso müssen alle bei der Entbindung in Gebrauch kommenden Instrumente und Gerätschaften (Mutterrohr, Katheter u. dergl.) durch sorgfältiges Reinigen und längeres (mindestens eine Viertelstunde lang währendes) Einlegen in die fünfprozentige Karbollösung gründlich desinfiziert werden. — Nach beendeter Geburt sollen die äußeren Geschlechtsteile wiederum mit der zweiprozentigen Karbollösung sorgfältig gewaschen und die Frischentbundene mit reiner gewärmter Leib- und Bettwäsche versehen werden. Während des Wochenbetts sollen die äußeren Geschlechtsteile täglich wenigstens einmal, nach Befinden mehrmals mit Salicylwatte und zweiprozentigem Karbolwasser sorgfältig gewaschen werden. An Stelle der althergebrachten Stopftücher sind nur Salicylwattebäusche vorzulegen, die je nach der Menge des Wochenflusses stündlich oder in größeren Zwischenräumen zu erneuern sind. Als Unterlagen dürfen nur reine leinene Tücher benutzt werden, die täglich wenigstens zweimal zu wechseln sind. Wattierte Unterlagen sollten niemals im Wochenbett Verwendung finden, da von ihnen dasselbe gilt, was oben von den Schwämmen gesagt worden ist. Bei jeder, auch einer anscheinend geringfügigen fieberhaften Störung des Wochenbetts ist selbstverständlich sofort ärztlicher Rat einzuholen. Wenn die vorstehenden antiseptischen Vorsichtsmaßregeln bei jeder Entbindung allenthalben und pünktlich innegehalten würden, dann würden fieberhafte Wochenbetterkrankungen und namentlich das mit Recht so gefürchtete Kindbettfieber bald zu den Ausnahmen und selteneren Vorkommnissen zu zählen sein.

Krankheiten der Geschlechtsorgane.

Bei allen Krankheiten der Geschlechtsorgane, sowohl des Mannes wie des Weibes, muß der Laie ebenso von einer Selbstbehandlung absehen, wie auch populären Schriften mit teuren Geheimmitteln und aus der Ferne ohne Untersuchung kurierenden Aerzten durchaus kein Vertrauen schenken, wenn er nicht schweres Unheil in diesen Organen anrichten will. Solche Krankheiten ohne genaue Untersuchung der erkrankten Teile zu behandeln, ist von seiten des Arztes geradezu ein Verbrechen, und eine Kranke, die sich nicht ordentlich untersuchen lassen will, kann leicht zur subtilen Selbstmörderin werden. Daß übrigens derartige Kranke sich möglichst frühzeitig und nicht, wie das gewöhnlich aus falscher Scham geschieht, erst zu einer Zeit an den Arzt wenden sollen, wenn die Krankheit bereits fest eingewurzelt und oft genug schwer zu heilen ist, bedarf für denkende und verständige Kranke wohl keiner Beweisführung; den meisten kommt diese Erkenntnis freilich erst, wenn sie schweren und empfindlichen Schaden erlitten haben.

a) des Mannes.

Die meisten Geschlechtskrankheiten des männlichen Geschlechts sind Folge unreinen außerehelichen Geschlechtsgenusses und nicht nur mit mancherlei örtlichen Symptomen (Schmerzen, Eiterung, Geschwürsbildung u. dergl.), sondern häufig genug auch mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens verbunden, ja können bei Vernachlässigung schwere und dauernde Schädigungen der Gesundheit verursachen sowie die Erzeugung von elenden und siechen Nachkommen zur Folge haben. Dies gilt besonders von den syphilitischen Affektionen, über die bereits S. 669 gehandelt wurde. Manche Geschlechtskranke werden auch von tiefer Gemütsverstimmung befallen, die nicht eher weicht, als bis das sexuelle Uebel gehoben ist. Es könnte viel Unglück und Jammer verhütet werden, wenn jeder Vater seinen heranreifenden Sohn mit den Gefahren, welche geschlechtliche Ausschweifungen zur Folge haben, offen und rechtzeitig bekannt machte, und wenn jeder Kranke sofort, schon bei den ersten geringfügigen Symptomen, sich an einen tüchtigen und sachkundigen Arzt und nicht, wie das leider nur zu häufig geschieht, an einen jener zahlreichen gewissenlosen Charlatane und Schurken wendete, welche die Leichtgläubigkeit und falsche Verschämtheit derartiger Kranker auf das Maßloseste auszubeuten wissen. — Von den hierher gehörigen Krankheiten sind am wichtigsten:

1. Die abnorme **Verengerung der Vorhaut** (Phimose), wobei die Vorhaut (s. S. 852) entweder gar nicht oder nur mit Mühe und unter Schmerzen über die Eichel zurückgezogen werden kann, ist entweder angeboren oder durch Entzündung der Eichel und der Vorhaut erworben. Bei hochgradiger Phimose wird gewöhnlich die Harnentleerung mehr oder minder erschwert, auch kommt es durch die Anhäufung und Entzündung des abgesonderten Hauttalges leicht zu schmerzhafter Entzündung der Eichel (sogen. Eicheltripper); bei Erwachsenen kann überdies der Ausfluß des Samens gehindert und der Beischlaf schmerzhaft werden. Die Behandlung besteht

in der Beseitigung der Verengerung durch eine kleine chirurgische Operation. Bisweilen geschieht es, daß die zu enge Vorhaut über die Eichel zurückgebracht wird und dann nicht wieder vorgebracht werden kann. Dieser Zustand, bei welchem meist eine heftige Entzündung und Anschwellung der eingeschnürten Vorhaut vorhanden ist, und welcher bei Vernachlässigung selbst Brand des Gliedes zur Folge haben kann, wird als Paraphimose oder „spanischer Kragen" bezeichnet. Man schicke sofort zum Arzt, der zunächst die Reposition der umgestülpten Vorhaut versuchen wird; gelingt diese nicht, so muß zur Operation geschritten werden.

2. Der **Tripper** (Gonorrhöe) ist eine ansteckende, mit Eiterabsonderung einhergehende Entzündung der Harnröhrenschleimhaut, welche sowohl beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht vorkommt und immer die Folge eines unreinen Beischlafs ist. Das in dem Eiter enthaltene Trippergift besteht aus eigenartigen mikroskopisch kleinen Bakterien (Gonokokken) und ist in hohem Grade ansteckend. Der Verlauf des Trippers ist beim männlichen Geschlechte gewöhnlich folgender: Wenige Tage nach der erfolgten Ansteckung empfindet der Kranke ein mäßiges Jucken und Brennen in der Harnröhrenmündung, die gleichzeitig etwas gerötet, angeschwollen und leicht verklebt erscheint; dazu gesellen sich bald stechend-schneidende Schmerzen längs der ganzen Harnröhre, namentlich bei der Harnentleerung, und ein anfangs spärlicher, später reichlicher dickflüssiger, eiterartiger Ausfluß aus der Harnröhrenmündung; während der Nacht stellen sich öfters schmerzhafte Erektionen ein. Nach etwa 14 Tagen nehmen diese Reizungserscheinungen allmählich ab, der Ausfluß wird spärlicher, nimmt eine mehr schleimige Beschaffenheit an und verschwindet entweder in der fünften bis sechsten Woche ganz oder wird chronisch (sog. Nachtripper), indem noch monate-, selbst jahrelang ein spärlicher Schleimausfluß vorhanden ist. Nicht immer ist der Verlauf des Trippers ein so einfacher; häufig schreitet die Entzündung der Harnröhrenschleimhaut bis zum Blasenhals fort, es entsteht heftiger Harnzwang, ja selbst Harnverhaltung, oder der Tripper pflanzt sich auf die Harnblase selbst fort (Blasentripper) und macht die Symptome eines langwierigen, schmerzhaften Blasenkatarrhs (s. S. 731); in anderen Fällen tritt eine äußerst schmerzhafte Entzündung des Hodens und Nebenhodens (s. unten) hinzu, oder es entzündet sich die Vorsteherdrüse, und die Kranken werden von heftigen klopfenden oder bohrenden Schmerzen im After (namentlich beim Harnlassen und Stuhlgang) befallen. Auch die Lymphdrüsen in der Leistengegend sind nicht selten angeschwollen und schmerzhaft; bei manchen Kranken stellen sich auch schmerzhafte Entzündungen im Kniegelenk, mitunter auch in Hand- oder Fußgelenken ein (sog. Trippergicht oder Tripperrheumatismus). Ferner bleiben als Folgen des Trippers gar nicht so selten narbige Verengerungen der Harnröhre, sog. Strikturen, zurück, die noch nach Jahren schwere Störungen im Harnausflusse bewirken können (s. S. 733). Der Tripper ist sonach durchaus nicht, wie viele Kranke meinen, eine leicht zu nehmende Krankheit, sondern kann, zumal bei unzweckmäßigem Verhalten, gar mancherlei schlimme und langwierige Uebel nach sich ziehen, weshalb er gleich von Anfang an sorgsam zu behandeln ist.

Die Behandlung erfordert vor allen Dingen ein sehr sorgfältiges diätetisches Verhalten, ohne welches auch die beste örtliche Behandlungsweise erfolglos bleibt. Der Kranke vermeide alle alkoholischen Getränke auf das strengste und trinke nur reines Wasser (allenfalls mit geringen Mengen Rotwein vermischt), Zuckerwasser, Milch mit Kalkwasser verdünnt oder Haferschleim; auch sind dünner Kaffee und Thee gestattet. Von den Speisen sind alle sehr stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, wie Fleisch, Eier, Käse u. dergl., verboten, weil sie einen an Harnstoff und Harnsäure reichen und daher scharfen Urin erzeugen, ebenso alle gewürzten und starkgesalzenen Speisen; der Kranke lebe deshalb während des entzündlichen Stadiums vorwiegend von Mehl-, Milch- und Schleimsuppen, Obst und Gemüse; die Abendkost ist auf ein geringes Maß zu beschränken. Man unterlasse weiterhin jedwede körperliche Anstrengung (Märsche, Reiten, Turnen, Tanzen, Fechten u. dergl.) und lege frühzeitig, wenn das Gehen nicht ganz eingeschränkt werden kann, ein Suspensorium an; daneben erweisen sich kalte Umschläge nützlich. Während der ganzen Dauer des entzündlichen Stadiums ist durch Klystiere oder milde Abführmittel (Tamarinden, Curellasches Brustpulver, Sennesblätter) für regelmäßigen Stuhlgang zu sorgen. Sowie sich die Entzündungserschei-

nungen etwas gemäßigt haben, ist eine örtliche Behandlung durch Einspritzungen von desinfizierenden oder adstringierenden Mitteln (Zinkvitriol, Bleizucker, Wismutoxyd, Gerbsäure, hypermangansaurem Kali, Resorcin u. a.) am Platze. Welches dieser Mittel zu wählen und wie stark es anzuwenden, soll immer nur der Arzt bestimmen, da durch eine zu starke Injektion sehr leicht Schaden gestiftet wird, und es ist aus diesem Grunde sehr thöricht, wenn manche Kranke das erste beste Rezept, welches diesem oder jenem Bekannten genützt hat, nun auch ohne weiteres auf eigene Faust an sich probieren. Tripperkranke sollen sich übrigens sofort nach jeder Berührung des kranken Teils die Hände gründlich (womöglich mit Karbolwasser) waschen, da die geringste Spur von Trippereiter, aus Versehen auf die Augen übertragen, in diesen eine äußerst heftig und schnell verlaufende Entzündung (Augentripper) erzeugt, welche leicht zur Erblindung führen kann. — Durch den andauernden Reiz des scharfen Trippersekrets kommt es, namentlich bei mangelnder Reinlichkeit, leicht zur Bildung von Feigwarzen, kleinen warzenartigen Wucherungen der Haut an den Geschlechtsteilen, welche stark nässen und, sich selbst überlassen, gewöhnlich außerordentlich schnell überhandnehmen. Man entfernt sie am besten durch Aetzmittel oder durch Abschneiden mit der Scheere und nachfolgendes Betupfen mit Höllenstein.

3. Die **Entzündung des Hodens** (Orchitis) und des **Nebenhodens** (Epididymitis) kann durch einen Schlag, Stoß oder Fall auf den Hoden entstehen, gesellt sich aber auch häufig zu einer Tripperentzündung der Harnröhre (s. oben) und gibt sich durch rasche Anschwellung und sehr große Schmerzhaftigkeit des Hodens oder Nebenhodens zu erkennen, womit Fieber, allgemeines Unbehagen und nach den Schenkeln ausstrahlende Schmerzen verbunden sind. Nach 8 bis 10 Tagen nehmen die Schwellung, Härte und Schmerzhaftigkeit ab, und es tritt Genesung ein, oder es kommt wohl auch zur Eiter- und Abceßbildung im Hoden und Nebenhoden, wodurch das eigentliche Drüsengewebe zum großen Teil zerstört und das Zeugungsvermögen vernichtet werden kann, oder es bleibt eine chronische Verhärtung und Verdickung des Nebenhodens zurück, welche, wenn sie beide Nebenhoden betrifft, gleichfalls dauernden Verlust des Zeugungsvermögens zur Folge haben kann. Verhüten läßt sich die Hodenentzündung, wenn alle mechanischen Insulte ferngehalten und während eines Trippers alle oben S. 878 angegebenen Vorschriften genau befolgt werden. Die Behandlung besteht in Bettruhe, hoher Lagerung des erkrankten Organs auf einem geeigneten kleinen Kissen oder einem glatt zusammengelegten Handtuch und Anwendung der Kälte (Eisbeutel); auch leistet die Kompression des entzündeten Hodens vermittels Heftpflasterstreifen oder Gummibinden gute Dienste.

4. Die **Tuberkulose des Hodens** ist eine Krankheit vorwiegend des mittleren Lebensalters, befällt vorzugsweise skrofulöse und tuberkulöse, doch gelegentlich auch scheinbar gesunde Männer und gibt sich durch eine harte, höckerige Verdickung des Nebenhodens und später auch des Hodens zu erkennen, welche allmählich unter heftigen, mitunter unerträglichen Schmerzen in Erweichung und eiterigen Zerfall übergeht und schließlich zur Bildung von unregelmäßig zerklüfteten, mit käsigem Eiter erfüllten Geschwüren und Fistelgängen in der Haut des Hodensackes führt. Da die Hodentuberkulose Veranlassung zum Ausbruch der Tuberkulose in den Lungen und anderen inneren Organen geben kann, so ist der erkrankte Hoden am besten so bald als möglich operativ zu entfernen.

5. Unter den **Geschwülsten des Hodens**, die man früher mit dem gemeinschaftlichen Namen Sarkocele zu bezeichnen pflegte, sind am wichtigsten die syphilitischen oder Gummigeschwülste, welche immer ein Symptom der allgemeinen Syphilis sind und wie diese eine energische antisyphilitische Kur verlangen (s. S. 669), sowie der Krebs oder Markschwamm des Hodens, bei dem sich der letztere unter heftigen Schmerzen in eine weiche, schwammige, bis kindskopfgroße Geschwulst verwandelt, die möglichst frühzeitig durch Operation entfernt werden muß. Eine mehr gutartige Form des Krebses (Cancroid) kommt bei Schornsteinfegern infolge der anhaltenden Reizung durch den Ruß in der Haut des Hodensacks vor und wird deshalb geradezu als Schornsteinfegerkrebs bezeichnet. — Der sog. Hodenbruch ist ein Eingeweidebruch (s. S. 607), bei dem der Bruchinhalt (Dünndarm oder Netz) bis hinab in den Hodensack getreten ist.

6. Bei der **Neuralgie des Hodens** treten anfallsweise heftige Schmerzen im Hoden und Nebenhoden auf, die längs des Samenstrangs bis zu den Lenden ausstrahlen und so intensiv werden können, daß die Kranken mit kaltem Schweiß bedeckt und von Ohnmachtsanwandelungen, Erbrechen und selbst Krämpfen befallen werden; am häufigsten wird der linke Hoden betroffen. Die Krankheit findet sich vorwiegend bei blutarmen, reizbaren und nervösen Personen. Die Behandlung besteht im Hochtragen des Hodens durch ein Suspensorium, in Einspritzungen von Morphium, warmen Bädern und Elektrisieren; vor allem muß aber die Gesamtkonstitution gekräftigt werden (s. oben S. 764 und 789).

7. Als **Schanker** oder **venerische Geschwüre** bezeichnet man eigentümliche ansteckende Geschwüre der Haut und Schleimhaut der äußeren Geschlechtsteile (seltener der Lippen, Mund- und Nasenhöhle), welche sowohl beim männlichen als weiblichen Geschlecht vorkommen und gewöhnlich durch den Beischlaf mit einem am Schanker erkrankten Individuum, viel seltener durch anderweite Berührungen (Kuß, Trinkgeschirre, Abort u. dergl.) erworben werden. Man unterscheidet zwei durchaus verschiedene Formen, den sog. weichen Schanker, welcher ein rein örtliches Leiden darstellt und meist keinerlei weitere Schädigung der Gesamtkonstitution zur Folge hat, und den sog. harten oder indurierten Schanker, welcher das Anfangssymptom einer chronisch verlaufenden Allgemeinerkrankung, der Syphilis (s. S. 669) ist. — Beim weichen Schanker entsteht schon drei bis vier Tage nach erfolgter Ansteckung an der betreffenden Stelle ein kleines rotes Knötchen, welches sich sehr bald in eine kleine Pustel und durch Aufkratzen in ein kleines rundes Geschwür mit weichen Rändern umwandelt, wogegen der harte Schanker immer erst drei bis vier Wochen nach dem verdächtigen Coitus erscheint und sich hart und derb anfühlt. Der weitere Verlauf des weichen Schankers ist gewöhnlich der, daß sich das Geschwür zunächst vergrößert, einen unreinen speckigen Grund zeigt, nach etwa drei bis vier Wochen mit roten Fleischwärzchen bedeckt und nach etwa weiteren 14 Tagen unter Hinterlassung einer geringen Narbe verheilt. Sehr häufig schwellen während des Schankers die Lymphdrüsen der benachbarten Schenkelbeugen an, werden schmerzhaft, hindern den Kranken am Laufen und gehen oft in Eiterung und Verschwärung über (sog. Bubonen). Die Behandlung besteht im Fernhalten von Excessen jedweder Art, knapper Diät, Vermeiden aller erhitzenden Speisen und Getränke und aller körperlichen Anstrengungen; das Geschwür selbst ist mit desinfizierenden Flüssigkeiten (Kupfervitriol, Karbolwasser, aromatischem Wein oder Streupulvern (Jodoform, Wismut) zu verbinden. Vereiternde Lymphdrüsen müssen frühzeitig eröffnet und antiseptisch verbunden werden. — Ueber Verlauf und Behandlung des harten Schankers s. oben S. 669.

8. **Wasserbruch** oder Hydrocele heißt die krankhafte Ansammlung von Flüssigkeit zwischen den sog. Scheidenhäuten des Hodens und des Samenstrangs. Hoden und Nebenhoden werden nämlich von einer dünnen, glatten, serösen Haut, der sog. eigenen Scheidenhaut des Hodens, umschlossen, welche aus zwei Blättern besteht, zwischen denen im normalen Zustande nur wenige Tropfen einer klebrigen serösen Flüssigkeit enthalten sind. Nicht selten entwickelt sich nun zwischen den beiden Blättern dieser Scheidenhaut eine sehr schleichend verlaufende Entzündung, mit welcher die Absonderung mehr oder minder reichlicher Mengen (bis zu mehreren Litern und darüber) einer blaßgelben oder grünlichen, bisweilen auch bräunlichen, eiweißhaltigen Flüssigkeit verbunden ist. Die Folge dieser Absonderung ist eine beträchtliche Geschwulst des Hodens, die dem Kranken durch ihre Schwere lästig wird und ein unangenehmes Ziehen am Samenstrang verursacht. Durch das Anlegen eines Suspensoriums werden die Beschwerden gewöhnlich gemildert. Wichtig ist die Unterscheidung des Wasserbruchs von einem Eingeweidebruch, d. i. von einem Austritt von Eingeweideteilen aus dem Unterleib (s. S. 607); am besten gelingt dieselbe, wenn man ein Licht hinter die Geschwulst bringt, eine kleine Papierrolle auf die Vorderfläche derselben aufsetzt und nun in die Rolle hineinsieht: beim Wasserbruch wird die Geschwulst dann rötlich durchscheinend, beim Eingeweidebruch aber dunkel erscheinen. Als Ursache der Hydrocele werden namentlich oft wiederholte Hodenerschütterungen, wie beim Reiten und ähnlichen mechanischen Insulten, angeführt; oft genug freilich läßt sich eine bestimmte Ursache nicht nachweisen. Die Behandlung des durchaus ungefährlichen, aber lästigen

Leidens besteht in der Entleerung der angesammelten Flüssigkeit vermittelst eines eingestochenen Troikars, doch sammelt sich dieselbe gewöhnlich nach kürzerer oder längerer Zeit wieder an; zur radikalen Beseitigung dient die Operation durch Schnitt, welche eine sichere Heilung verbürgt. — Der Wasserbruch der Neugeborenen und Säuglinge bedarf gewöhnlich keiner besonderen Behandlung, da derselbe in der Regel von selbst wieder verschwindet.

9. Das **männliche Unvermögen** oder die Impotenz, die Unfähigkeit des Mannes, den Beischlaf auszuüben, beruht entweder auf körperlichen oder auf psychischen Ursachen und kann vorübergehend oder dauernd bestehen. Die körperlichen Ursachen sind vorzüglich: fehlerhafte Bildung der Geschlechtsorgane, zu jugendliches oder zu hohes Alter, Nervenkrankheiten, besonders Nervenschwäche (s. S. 763), körperliche Schwächungszustände der verschiedensten Art, namentlich nach fortgesetzten Ausschweifungen, ferner angeborene oder durch Uebergenuß erworbene Trägheit zur Geschlechtslust, Trunksucht, übermäßige Fettleibigkeit und manche chronische Vergiftungen (Opium und Morphium, Blei u. a.); zu den psychischen Ursachen gehören Haß und Abneigung, Schüchternheit, Aengstlichkeit und Mangel an Selbstvertrauen, namentlich bei dem Bewußtsein einer ausschweifenden Vergangenheit oder vorausgegangener Onanie (s. S. 854), ferner übergroße Reizbarkeit des Nervensystems, deprimierende Gemütsbewegungen (Traurigkeit, Sorgen) und übermäßige Geistesanstrengung. Alle gegen die Impotenz empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, die noch niemals einem Kranken geholfen haben; die einzigen wirksamen Mittel sind: eine nahrhafte, aber nicht reizende Kost, ausgiebige Körperbewegung in freier Luft, warme Bäder und kalte Abwaschungen der Genitalien; natürlich muß den letzteren längere Zeit hindurch völlige Ruhe und Schonung gegönnt werden, da jede Aufregung nur die vorhandene Schwäche vermehrt. Wo das Unvermögen auf Hypochondrie und Mangel an Selbstvertrauen beruht, kann nur von der verständigen psychischen Behandlung seitens eines geschickten und menschenfreundlichen Arztes Hilfe erwartet werden.

b) des Weibes.

Die Geschlechtskrankheiten des weiblichen Geschlechtes, gewöhnlich auch schlechtweg als Frauenkrankheiten bezeichnet, erfreuen sich heutigestags infolge der unverständigen Erziehung und verweichlichenden Lebensweise der dermaligen Generation einer so großen Verbreitung, daß eine Frau, welche während ihres ganzen Lebens vollkommen von den hierher gehörigen Affektionen verschont bleibt, gegenwärtig fast schon zu den Seltenheiten gehört, obwohl die allermeisten Frauenleiden durch ein naturgemäßes Verhalten während der wichtigsten Perioden des weiblichen Geschlechtslebens (Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett) recht wohl zu verhüten wären. Das ist aber um so mehr zu beklagen, als durch sie so vielen Frauen nicht nur ein guter Teil ihres Lebensgenusses und ihrer Lebensfreudigkeit ohne alle Not verloren geht, sondern auch vielfach die Umgebung in Mitleidenschaft gezogen und nicht selten sogar das körperliche und psychische Wohl der Nachkommen mehr oder minder geschädigt wird. Denn bei dem überaus großen Nervenreichtum des weiblichen Geschlechtsapparates und bei den vielfachen Beziehungen des letzteren zu den Organen des Darmkanals, dem Herzen und dem Centralnervensystem übertragen sich sehr leicht krankhafte Zustände der weiblichen Genitalien auf dem Wege des Reflexes (s. S. 130) auf diese Organe und werden zur Quelle der nervösen Reizbarkeit, der Hysterie (s. S. 759) und anderer schwerer Nervenleiden,

die nicht selten durch Vererbung auch auf die Nachkommen übertragen werden.

Zu den wichtigsten Ursachen der Frauenkrankheiten gehören aber hauptsächlich: die moderne unvernünftige Erziehung unserer weiblichen Jugend, die statt einer harmonischen Ausbildung des Körpers und des Gemütes nur eine einseitige Hirndressur erstrebt und dadurch statt gesunder, kräftiger, den Anforderungen des Ehestandes in jeder Hinsicht gewachsener Frauen vielfach nur verzärtelte und schwächliche Zierpuppen und Modedämchen erzielt; das unverständige Gebaren vieler Mädchen und Frauen zur Zeit der Menstruation, während deren sie ihrem Körper statt der durchaus nötigen Schonung und Ruhe mit Tanzen und aufregenden Vergnügungen das Aeußerste zumuten; frühzeitiges Heiraten vor erlangter Geschlechtsreife (vor dem 20. Jahre); Erkältungen der Unterbauchgegend durch ungenügenden Schutz dieser Körpergegend (s. S. 449 und 521); unvernünftiges und leichtsinniges Verhalten während der Schwangerschaft, durch welches nur zu leicht der Grund nicht nur zu Fehlgeburten, sondern auch zu langwierigem Siechtum gelegt wird; vorzeitiges Verlassen des Wochenbettes, wodurch häufig mangelhafte Rückbildung der Gebärmutter, Erschlaffung der Mutterbänder und schwer heilbare Gebärmutterleiden entstehen; endlich kann auch fortgesetztes übermäßiges Schnüren (s. S. 448) Veranlassung zur Entstehung von mancherlei Frauengebrechen geben, insofern die eingezwängten Baucheingeweide einen widernatürlichen Druck auf die leicht verschiebbare Gebärmutter ausüben und damit das Zustandekommen der so beschwerlichen und oft schwer heilbaren Lageveränderungen dieses Organs begünstigen. — Aus dem eben Angeführten läßt sich leicht entnehmen, was zur Verhütung der Frauenkrankheiten geschehen muß, wobei es freilich von der größten Wichtigkeit ist, daß schon im Mädchen- und beginnenden Jungfrauenalter durch genaue Befolgung der früher (siehe S. 514 und S. 520) hierüber gegebenen Vorschriften für eine gehörige Abhärtung und Kräftigung des gesamten Körpers gesorgt und das Entstehen verweifer Gedanken und Gefühle (durch Romane, frühzeitiges Tanzen, Theaterbesuch u. dergl.) möglichst verhütet werde. — Zum Erkennen der fraglichen Krankheiten ist eine genaue örtliche Untersuchung in den allermeisten Fällen ganz unerläßlich, da der Arzt niemals aus den Krankheitssymptomen allein, sondern nur durch genaue Besichtigung der Geschlechtsorgane (mit Hilfe des Mutterspiegels) und durch manuelle Befühlung (Palpation) der erkrankten Teile den Sitz und das Wesen des betreffenden Uebels zu ergründen vermag, und es ist sehr gewissenlos von manchen Aerzten, wenn sie, nur um der Kranken die allerdings unangenehme, aber ganz unentbehrliche Untersuchung zu ersparen, Frauenleiden ohne solche Untersuchung auf gut Glück hin durch Bäder, Einspritzungen u. dergl. behandeln. Frauen, die wegen solcher Uebel jahrelang ganz erfolglos Bäder besuchten und viel Geld für unnütze Kuren ausgaben, werden nicht selten nach gehöriger Untersuchung in wenig Wochen durch eine örtliche Behandlung gründlich geheilt. Daneben kommen freilich auch Fälle vor, in denen die örtliche Behandlung allein nicht zum Ziele führt, sondern das betreffende

örtliche Leiden erst dann der Heilung zugänglich ist, wenn ein gleichzeitig vorhandenes Allgemeinleiden (Blutarmut, Bleichsucht, Nervosität, Skrofulose) durch Entfernung der Kranken aus ihren häuslichen Verhältnissen, durch längeren Aufenthalt in reiner Wald- oder Gebirgsluft, den Gebrauch von Bädern u. dergl. behoben worden ist.

Die wichtigsten Geschlechtskrankheiten des weiblichen Geschlechts sind folgende:

1. Der **Katarrh der Scheide** und **der Gebärmutter**, gewöhnlich als „Weißer Fluß", Leukorrhöe (Fluor albus) bezeichnet, ist eine der häufigsten Frauenkrankheiten, welche sich durch den mehr oder minder reichlichen Ausfluß einer milchweißen oder trüben, schleimigen oder schleimig-eiterigen Flüssigkeit aus den Genitalien zu erkennen gibt. Dabei finden sich gewöhnlich, wenigstens beim akuten Katarrh, gewisse subjektive Symptome, namentlich ein Gefühl von Wärme und Völle im Unterleibe, wohl auch häufiger Harndrang und ähnliche Beschwerden; beim chronischen Katarrh gesellen sich hierzu infolge der ätzenden Beschaffenheit der abgesonderten Flüssigkeit leicht schmerzhafte Ekzeme (s. S. 816) der äußeren Genitalien und der benachbarten Schenkelflächen; manche Frauen nehmen infolge der anhaltenden Säfteverluste ein bleiches und fahles Aussehen an, magern ab und werden außerordentlich nervös und reizbar, während andere auch nach langwierigen Schleimflüssen ein durchaus gesundes Aussehen besitzen. Ueber den Sitz der Krankheit, die immer auf einer katarrhalischen oder geschwürigen Entzündung der Schleimhaut beruht und bald nur die Scheide oder nur die Gebärmutter, bald einzelne Stellen derselben oder alle diese Teile zugleich befällt, kann nur die örtliche Untersuchung (mit Hilfe des Mutterspiegels) entscheiden, und von dieser Entscheidung hängt auch die Wahl der richtigen Heilmittel ab. Die *Ursachen* des weißen Flusses können sehr verschieden sein. Bei manchen Frauen findet sich der Katarrh als ein belangloser und schnell vorübergehender Begleiter der Menstruation, in anderen Fällen entsteht er nach Erkältungen oder plötzlicher Unterdrückung der Menstruation, nach geschlechtlichen Excessen oder durch Ansteckung mit Trippergift (s. S. 878); bei kleinen Mädchen können auch Madenwürmer, welche in der Bettwärme aus dem After in die Scheide kriechen (s. S. 636), langwierigen Schleimfluß veranlassen. Besonders geneigt zu dem weißen Fluß sind blutarme, bleichsüchtige, nervöse und skrofulöse Mädchen und Frauen, und pflegt bei diesen das örtliche Leiden nicht eher zu verschwinden, als bis die betreffende Allgemeinkrankheit behoben oder doch mindestes gebessert ist. Auch anhaltende Blutstauungen in der Gebärmutter (bei Herz-, Lungen- und Leberkrankheiten sowie bei chronischer Verstopfung) pflegen einen mehr oder minder reichlichen Schleimfluß nach sich zu ziehen. — Auch *Verlauf* und *Dauer* des weißen Flusses sind sehr verschieden; während in akuten Fällen bei zweckmäßigem Verhalten oft schon nach 8 bis 14 Tagen Genesung eintritt, kann sich die Krankheit bei Vernachlässigung über Monate, selbst Jahre erstrecken. Die *Behandlung* verlangt durchaus die Anwendung örtlicher Mittel, entweder in der Form von Ausspülungen (mit Hilfe von Spülkanne und Mutterrohr) oder vermittelst Einführung von Wattebäuschchen, die mit dem betreffenden Mittel durchtränkt oder pulverförmig bestreut sind. Ausspülungen müssen immer sehr vorsichtig, mit nicht zu starkem Strahl und weder zu warm noch zu kalt (anfangs 28° R. und nur allmählich niedriger temperiert) gemacht werden; ihre Dauer soll mindestens fünf Minuten betragen. Beim *akuten* Katarrh genügen Ausspülungen mit reinem Wasser, Milch, Haferschleim oder Leinsamenabkochung, bei Schmerzen warme Umschläge oder hydropathische Einpackungen (s. S. 581) auf den Unterleib, milde Abführmittel; auch warme Sitzbäder wirken günstig. Beim *chronischen* Scheiden- und Gebärmutterkatarrh sind Ausspülungen mit Abkochung von Eichenrinde (eine Handvoll Rinde auf 1 Liter Wasser), mit Lösungen von Zinkvitriol (einen halben bis ganzen Theelöffel auf 1 Liter Wasser), Tannin oder Alaun (einen Theelöffel auf die gleiche Menge Wasser), Karbolsäure (ein Weinglas einer Karbollösung von 5 : 100 auf 1 Liter Wasser) u. dergl. von Nutzen. Wenn derartige Ausspülungen nicht bald zum Ziele führen, soll die Kranke ja nicht aus falscher Scham die Zeit verstreichen

lassen, sondern sich möglichst bald an einen tüchtigen Frauenarzt wenden, denn nicht wenige Leiden, welche Ehegatten später gemeinschaftlich zu tragen haben, entspringen aus einem vernachlässigten und verschleppten weißen Fluß. Wo dem chronischen Scheiden- und Gebärmutterkatarrh eine Allgemeinerkrankung des Organismus (Bleichsucht, Blutarmut, Skrofulose) zu Grunde liegt, da muß natürlich diese vor allem durch die S. 789 und S. 791 angegebenen Mittel beseitigt werden.

2. Die **Entzündung der Gebärmutter** (Metritis) betrifft nicht, wie der Katarrh, bloß die oberflächliche Schleimhaut (Endometritis), sondern die ganze Masse namentlich die Muskelsubstanz der Gebärmutter und entsteht am häufigsten durch fehlerhaftes Verhalten während der Menstruation, zu frühes Aufstehen im Wochenbett, durch Mißbrauch von bluttreibenden Mitteln, Erkältung der Unterbauchgegend, übertriebenen Geschlechtsgenuß und gar nicht so selten durch Vernachlässigung des Scheiden- oder Gebärmutterkatarrhs. Die Entzündung des Zellgewebes in der Umgebung der Gebärmutter wird als Parametritis, diejenige des Bauchfellüberzugs der Gebärmutter als Perimetritis bezeichnet. Gewöhnlich beginnt die akute Gebärmutterentzündung mit Fieber uno heftigem Schmerz in der Tiefe des Beckens, der nach dem Kreuz und den Schenkeln ausstrahlt, durch Druck auf die Bauchdecken oberhalb der Schamgegend, ferner durch Gehen, Husten und Pressen vermehrt wird und nicht selten mit Uebelkeit und Brechneigung verbunden ist. Im weiteren Verlauf tritt eine schleimige oder schleimig-eiterige Absonderung ein. Die Krankheit geht entweder bei zweckmäßiger Behandlung (Bettliegen, strenge Diät, Prießnitzsche Umschläge auf den Leib, milde Abführmittel) in Genesung über, oder es kommt zur Bildung von Abscessen in der Muskelsubstanz der Gebärmutter, die nach der Gebärmutterhöhle, dem Mastdarm oder der Bauchhöhle durchbrechen und längeres Siechtum zur Folge haben können, oder endlich die Krankheit geht in die chronische Form über. Die chronische Gebärmutterentzündung, auch Gebärmutterinfarkt oder Gebärmutteranschoppung genannt, ist nächst dem weißen Fluß eine der häufigsten Frauenkrankheiten, deren hauptsächlichste Kennzeichen in einer beträchtlichen Massenzunahme der Gebärmutter (mit Neubildung von Bindegewebe), in chronischem Katarrh ihrer Schleimhaut und Bildung von Geschwüren und Wucherungen derselben (namentlich am Scheidenteile) bestehen. Die Symptome der Krankheit sind sehr verschieden und wechselnd. Gewöhnlich klagen die Kranken über einen dumpfen Schmerz in der Tiefe des Beckens, über ein Gefühl von Druck und Schwere, welches sich namentlich bei längerem Gehen, anhaltendem Stehen, beim Husten und Pressen, sowie beim geschlechtlichen Verkehr bemerkbar macht und sich besonders bei vorhandener Verstopfung steigert. Weiterhin bestehen meist Stuhlträgheit, Hämorrhoidalbeschwerden (oft mit Blutabgang durch den Mastdarm) und mancherlei Verdauungsbeschwerden (Uebelkeit, Aufgetriebenheit des Leibes, Blähsucht), wodurch sich im weiteren Verlaufe leicht Blutarmut, Abmagerung und eine Menge nervöser Beschwerden, namentlich unter den Erscheinungen der Hysterie (s. S 759), entwickeln können. Sehr häufig sind auch Schleimabgang aus den Genitalien, häufiger Drang zum Urinieren und Störungen der Menstruation vorhanden. Die Dauer der Krankheit ist im allgemeinen eine sehr langgedehnte, und oft wechseln scheinbare Besserungen mit zeitweiligen Verschlimmerungen ab.

Kranke mit chronischer Gebärmutteranschoppung müssen durchaus alles meiden, was vermehrten Blutzufluß zu den Beckengefäßen und zu der Gebärmutter bewirken kann, namentlich alles schwere Arbeiten, Heben, Springen, anhaltendes Gehen u. dergl.; damit ist aber nicht gesagt, daß die Kranke andauernd im Bett oder auf der Chaiselongue liegen soll, sondern schonende Beschäftigung im Haus, mäßige Bewegung im Freien und möglichst ungeschmälerter Aufenthalt in Wald und Flur leisten die besten Dienste; dagegen müssen Reiten, Tanzen und Fahren auf holprigen Wegen durchaus unterbleiben. Die Diät sei nahrhaft und leicht verdaulich und bestehe vorwiegend aus gut gebratenem Fleisch, Fleischbrühe, weich gekochten oder rohen Eiern, Milch, Obst u. dergl.; nur gröbere Gemüse und alles, was reichlichen Stuhl gibt, ist zu vermeiden. Auf die regelmäßige Entleerung des Darmkanals (durch kühle Klystiere, milde Abführmittel, salinische Mineralwässer) sowie der Harnblase muß streng geachtet werden; der eheliche Umgang ist möglichst einzuschränken, bei vorhandener Schmerz-

haftigkeit ganz zu unterlassen. Sind entzündliche Symptome vorhanden, so erweisen sich zeitweilige Blutentziehungen durch Blutegel oder Einschnitte (Skarifikationen) am Scheidenteil der Gebärmutter nützlich. Im späteren Verlauf der Krankheit wendet man mit Vorteil laue Ausspülungen (von 28° bis 24° R. und einer Dauer von 10 bis 15 Minuten), warme Solbäder und Sitzbäder an; auch hydropathische Einpackungen des Unterleibs (s. S. 581) wirken günstig. Immer sei die Patientin dessen eingedenk, daß die Krankheit einen sehr langwierigen Verlauf hat und das angeführte diätetische Verhalten oft jahrelang befolgt werden muß. — Ungleich gefährlicher sind die im Wochenbett auftretenden Entzündungen der Gebärmutter, die entweder durch Bildung von ausgedehnten Abscessen zu einem schmerzhaften und langwierigen Siechtum oder unter den Erscheinungen des Kindbettfiebers zum Tode führen. Was man zu ihrer Verhütung thun kann, ist schon oben S. 875 angegeben worden.

3. Als **Lageveränderungen der Gebärmutter** bezeichnet man eine Anzahl krankhafter Zustände, bei welchen in Folge einer Dehnung und Erschlaffung der der Befestigung des Fruchthalters dienenden Mutterbänder (s. S. 847) gewisse dauernde Abweichungen von der normalen Lage dieses Organs eingetreten sind, die ihrerseits wiederum mancherlei lästige, oft schwer zu beseitigende Symptome zur Folge haben. Die wichtigsten hierher zählenden Krankheiten sind der Vorfall, sowie die Neigungen und Beugungen der Gebärmutter. Der Gebärmuttervorfall gibt sich in seinen Anfangsstadien durch ein tieferes Herabsinken (sog. Senkung) der Gebärmutter in die Höhle der Mutterscheide zu erkennen; in den höheren Graden tritt der Scheidenteil der herabgesunkenen Gebärmutter zwischen den großen Schamlippen hervor, ja es kann sogar das ganze Gebärorgan als rundliche bläulichrote Geschwulst außerhalb der Schamspalte zum Vorschein kommen. Ein solcher Gebärmuttervorfall entsteht entweder plötzlich durch zu frühzeitiges Verlassen des Wochenbetts oder allmählich, außerhalb des Wochenbetts, infolge andauernder körperlicher Ueberanstrengung, Heben schwerer Lasten, heftigen Hustens u. dergl.; im höheren Alter sind Vorfälle besonders häufig. Die Erscheinungen, welche sie hervorrufen, sind außerordentlich lästig. Kreuzschmerzen, ein quälendes Gefühl von Drän en nach unten und andere schmerzhafte Empfindungen, die beim Husten und Pressen, beim Stehen, Gehen und schweren körperlichen Anstrengungen unerträglich werden können, häufiger Drang zum Urinieren, eiterige Ausflüsse, hartnäckige Stuhlverstopfung und allerhand Verdauungsbeschwerden sind die hauptsächlichsten Beschwerden der Kranken, die überdies nicht selten von tiefer Gemütsverstimmung ergriffen werden. Die Behandlung besteht darin, die vorgefallene Gebärmutter wieder in ihre normale Lage zurückzubringen und in dieser durch mechanische Hilfsmittel, sog. Mutterkränze oder Mutterringe (Pessarien), oder wohl auch durch operative Eingriffe zurückzuhalten.

Die Neigungen oder Versionen der Gebärmutter bestehen darin, daß das Gebärorgan als Ganzes entweder nach vorn oder nach hinten umgelegt erscheint, während bei den Beugungen oder Knickungen (Flexionen) die Gebärmutter in der Gegend ihres Halses (s. S. 847) eine winkelige Einknickung erfährt, wobei ihr Grund entweder nach vorn oder nach hinten sinkt; nicht selten erreicht diese Einknickung einen so hohen Grad, daß die Achse des Gebärmutterorgans einen sehr spitzen Winkel mit der des Halses bildet und so der Kanal des Mutterhalses fast ganz verschlossen wird. Am häufigsten ist die Rückwärtslagerung (Retroflexion) der Gebärmutter. Die Ursachen dieser Lageveränderungen liegen teils in einer allmählich eintretenden Erschlaffung der Mutterbänder, teils in einem widernatürlich erhöhten Druck, den unter Umständen gewisse Organe (die übermäßig gefüllte Harnblase, der dauernd mit Kotmassen überfüllte Mastdarm, die durch übermäßiges Schnüren über Gebühr eingeengten Bauchorgane) auf die leicht verschiebbare Gebärmutter ausüben und so die letztere aus ihrer Lage verdrängen. Begünstigt wird das Entstehen von solchen Neigungen und Knickungen des Gebärorgans durch frühzeitiges Verheiraten (vor vollendeter Entwickelung des Geschlechtsapparates), durch rasch aufeinander folgende Geburten, durch vorzeitiges Verlassen des Wochenbetts, durch Unterlassung des Stillens (welches auf die normale Rückbildung der Gebärmutter einen sehr heilsamen Einfluß übt), öftere Frühgeburten, sowie Blutarmut, Nervosität, allgemeine Schlaffheit u. dergl. Die Beschwerden, welche derartige Lageveränderungen hervorrufen,

können recht erheblich sein; anhaltende Kreuzschmerzen, Harnbeschwerden, Unregelmäßigkeiten in der Periode, namentlich häufige und übermäßig starke Blutungen, Schleimabgänge, Verdauungsbeschwerden und das ganze Heer jener nervösen Störungen, die unter dem Namen der Hysterie (s. S. 759) zusammengefaßt werden, sind die gewöhnlichen Krankheitserscheinungen; häufig machen auch Gebärmutterknickungen eine Empfängnis und damit die Schwangerschaft unmöglich. Die Behandlung verlangt auch hier die künstliche Aufrichtung der aus ihrer Lage gewichenen Gebärmutter und ihre Fixierung durch mechanische Hilfsmittel (Mutterringe u. dergl.). — Die Umstülpung oder Inversion der Gebärmutter, wobei die letztere wie ein Handschuhfinger ein- und umgestülpt wird und schließlich mitsamt der gleichfalls umgestülpten Scheide durch die Schamspalte nach außen tritt, kommt fast nur im Wochenbett vor, wenn die Frauen in der Nachgeburtsperiode übermäßig mit pressen oder wenn eine ungeschickte Hebamme gewaltsam an der Nabelschnur zerrt; heftige Leibschmerzen, Erbrechen, Ohnmachten, Zittern der Glieder und selbst allgemeine Krampfanfälle sind die gewöhnlichen Folgen. Die Behandlung erfordert die schleunige Zurückbringung der umgestülpten Gebärmutter seitens des Arztes, da jede Verzögerung Gefahr bringt.

4. **Gebärmutterblutungen** (Metrorrhagien) kommen häufig vor und sind von verschiedener Bedeutung, je nachdem sie während der Periode (s. S. 856) oder in den Zwischenzeiten, während der Schwangerschaft oder während der Geburt auftreten. Am gefährlichsten sind sie während der ersten vier Monate der Schwangerschaft, wo sie häufig den Eintritt einer Fehlgeburt (s. S. 871) ankündigen, sowie während der Entbindung, wo sie oft durch fehlerhaften Sitz (Vorliegen) des Mutterkuchens bedingt sind; in beiden Fällen kann die Blutung eine lebensgefährliche Höhe erreichen und erheischt deshalb unter allen Umständen sofortiges ärztliches Einschreiten. Aber auch übermäßige Blutungen zur Zeit der monatlichen Reinigung vermögen den Körper in hohem Maße zu schwächen und bei häufiger Wiederholung schwere chronische Blutarmut hervorzurufen. Unter den sonstigen Ursachen der Gebärmutterblutungen sind Blutstockungen und Blutandrang nach der Gebärmutter, Rückwärtslagerungen der Gebärmutter (s. oben), Auflockerung ihrer Schleimhaut durch chronische Katarrhe und Entzündungen, Polypen und andere Geschwülste, besonders Fibrome und Krebs (siehe S. 887) hervorzuheben; auch während der Wechseljahre (s. S. 858) leiden manche Frauen an häufigen und starken Gebärmutterblutungen. Die Blutung selbst erfordert vor allen Dingen absolut ruhige und horizontale Rückenlage im Bett, kalte Umschläge auf den Unterleib und die äußeren Genitalien, kühlende säuerliche Limonaden und gehörige Regulierung des Stuhlgangs durch milde Abführmittel (Bitterwasser). Nur wenn Schwangerschaft mit Sicherheit auszuschließen ist, sind Einspritzungen von kaltem Wasser oder adstringierenden Lösungen (Gerbsäure, Alaun, Essig u. a.) in die Scheide, Ausstopfen (Tamponieren) der Scheide mit Wattebäuschchen, Darreichen von Ergotin u. dergl., am Platze. Auch in der blutungsfreien Zeit müssen Frauen, welche öfter an Gebärmutterblutungen leiden, alle psychischen Aufregungen, anstrengenden Körperbewegungen, insbesondere Tanzen, sowie den Genuß aufregender und erhitzender Getränke (Kaffee, Thee, stärkere Biere, Wein) durchaus meiden.

5. Die **Blutgeschwulst der Gebärmutter** (Haematometra) kommt dadurch zustande, daß der Abfluß des Menstrualblutes durch ein mechanisches Hindernis (angeborener Verschluß des Muttermundes oder des Hymens) verhindert ist, wodurch sich die Gebärmutter allmählich in eine große, sackartige, mit eingedicktem teerfarbigem Blut erfüllte Geschwulst verwandelt und andauernde heftige Schmerzen von wehenähnlichem, kolikartigem Charakter (Gebärmutterkolik) vorhanden sind. Die Behandlung erfordert die Entfernung des angesammelten Blutes durch einen eingestochenen Troikar. Auf ähnliche Weise können sich unter gewissen Verhältnissen Eiter, Schleim oder Wasser (d. i. die Sackwassersucht der Gebärmutter) oder Luft und Gase (d. i. die Windgeschwulst der Gebärmutter) in der Gebärmutterhöhle ansammeln und gleichfalls heftige Schmerzen veranlassen. Auch hier ist operative Hilfe nötig.

6. Von **Geschwülsten** und **Neubildungen** kommen an und in der Gebärmutter am häufigsten Schleimpolypen, Fasergeschwülste oder Fibrome und krebsartige Neubildungen vor. Die Schleimpolypen der Gebärmutter sind haselnuß- bis wal-

nußgroße birnförmige, rote, gestielt aufsitzende Schleimhautwucherungen, welche von der Gebärmutterhöhle oder dem Kanal des Mutterhalses ausgehen und bei weiterem Wachstum in die Scheide hinabragen. Sie verursachen gewöhnlich infolge ihrer Zartheit und ihres großen Gefäßreichtums stärkere Blutungen und Schleimabgänge und werden mit Leichtigkeit durch Abbinden, Abdrehen oder Abschneiden entfernt. – Die Fasergeschwülste oder Fibrome der Gebärmutter, auch Fibroide oder Myome genannt, sind runde oder unregelmäßig höckerige, feste, derbe Geschwülste, welche aus sehnigem Fasergewebe, glatten Muskelfasern und spärlichen Blutgefäßen bestehen und eine sehr verschiedene Größe besitzen; es gibt deren von der Größe einer Erbse und daneben solche, die im Verlaufe weniger Jahre den Umfang eines Männerkopfes erreichen, und danach sind natürlich auch ihre Folgezustände verschieden. Kleinere Gebärmutterfibrome pflegen keine Erscheinungen zu machen; nur wenn sie größer werden, können sie durch ihren Druck auf die Harnblase, den Mastdarm oder die Nieren erhebliche Beschwerden hervorbringen oder durch reichliche und öfters wiederkehrende Blutungen der Kranken gefährlich werden. Die Behandlung der größeren Gebärmutterfibroide kann nur in ihrer operativen Entfernung bestehen. — Der Gebärmutterkrebs, welcher am häufigsten Frauen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahre befällt und dessen Ursachen noch ganz unbekannt sind, beginnt gewöhnlich derart, daß in dem Scheidenteil der Gebärmutter sich eine kleine harte, höckerige Stelle entwickelt, welche sich nach einiger Zeit in ein blumenkohlähnliches, sich rasch ausbreitendes Gewächs verwandelt. Aus dem letzteren entwickelt sich sehr bald durch Zerfall und Verschwärung ein unregelmäßig zerklüftetes, leichtblutendes Geschwür mit jauchender Absonderung (sog. Krebsgeschwür, s. S. 611), welches weiter um sich frißt, nach und nach die ganze Gebärmutter und die benachbarten Organe (Harnblase, Mastdarm, Scheide) zerstört und schließlich durch Erschöpfung zum Tode führt. Die Krankheit kann nur durch eine genaue örtliche Untersuchung erkannt und nur durch möglichst frühzeitige Operation geheilt werden.

7. **Blasenscheidenfistel** (Fistula vesico-vaginalis), ein abnormer Fistelgang zwischen der Harnblase und der Scheide, durch welchen beständig Harn in die Scheide gelangt und ein sehr lästiger, andauernder, unwillkürlicher Harnabfluß durch die Scheide stattfindet, entsteht in der Mehrzahl der Fälle infolge schwerer langdauernder Geburten, wenn durch übermäßigen Druck des kindlichen Kopfes die mütterlichen Weichteile zu stark gequetscht und dadurch schließlich in größerem oder geringerem Umfang brandig wurden, und kann nur auf operativem Wege beseitigt werden. Ganz das Gleiche gilt von der Mastdarmscheidenfistel (Fistula recto-vaginalis), durch welche Darmgase und Kotmassen in die Scheide gelangen.

8. Die **Entzündung des Eierstocks** äußert sich verschieden, je nachdem sie das eigentliche Drüsengewebe, die Follikel (s. S. 846), oder das zwischen demselben befindliche Bindegewebe oder den Bauchfellüberzug des Eierstocks ergriffen hat. Am häufigsten geschieht das letztere zur Zeit der Menstruation, denn da während derselben regelmäßig an der Stelle, wo ein reifer Follikel berstet und seinen Inhalt (das Eichen) entleert, eine umschriebene geringe Entzündung vorhanden ist, so kann sich diese letztere bei unzweckmäßigem Verhalten (namentlich nach starker Erkältung oder Durchnässung der Füße) leicht auf das ganze Organ fortpflanzen, ja sogar von dem serösen Bauchfellüberzug des Eierstocks aus auf andere benachbarte Teile des Bauchfells übergreifen und so leicht eine ausgedehntere Unterleibs-(Bauchfell-)Entzündung (s. S. 722) hervorrufen. Deshalb ist es ganz unbedingt erforderlich, daß jede Frau, deren Menstruation mit kolikartigen, durch tiefen Druck auf die seitlichen Bauchdecken gesteigerten Schmerzen verbunden ist, während dieser Zeit das Bett hütet, knappe Diät hält und alle stärkeren Bewegungen und Gemütserregungen meidet, bis die Schmerzhaftigkeit vollständig verschwunden ist; bei sehr heftigen Schmerzen sind hydropathische Umschläge (s. S. 581) auf die seitlichen Bauchdecken nützlich. Bei Schonung und Ruhe geht die Entzündung des Eierstocks in der Regel in Genesung über; bisweilen aber, namentlich bei unzweckmäßigem Verhalten, kommt es zur Bildung von Abscessen, zur Vereiterung des erkrankten Eierstocks und damit zu einem überaus schmerzhaften und langwierigen Siechtum, oder die Entzündung geht in die chronische Form über, wobei durch die Wucherung und Schrumpfung des Bindegewebes die Follikel des Eierstockes

zu Grunde gehen und, wenn die Entzündung beide Eierstöcke betraf, dauernde Unfruchtbarkeit oder Sterilität (siehe unten) entsteht.

9. **Geschwülste der Eierstöcke** können, wenn sie einen größeren Umfang erreichen, erhebliche Beschwerden und Störungen zur Folge haben. Am häufigsten kommen am Eierstocke Balggeschwülste oder Cysten (s. S. 609) vor, runde, aus einem häutigen Sack oder Balg und einem flüssigen Inhalt bestehende Geschwülste, von denen man wieder mehrere Arten unterscheidet: sog. einfache Cysten, die nur einen einzigen, mit Wasser erfüllten Hohlraum umschließen, zusammengesetzte oder mehrkammerige Cysten, die aus einer Anzahl größerer oder kleinerer, von Wasser erfüllter Hohlräume bestehen, und sog. Dermoidcysten, welche an der Innenseite ihres Sacks ein der äußeren Haut ähnliches Epithel tragen und mit einer grützebreiartigen, nicht selten Fett, Haare, ja selbst zahnähnliche Gebilde enthaltenden Masse erfüllt sind. Die Entstehung dieser Eierstockscysten, die gewöhnlich nicht vor dem 25., meist zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre, bisweilen auch später sich entwickeln, scheint mit denjenigen Vorgängen innig zusammenzuhängen, die sich zur Zeit der Menstruation in den Follikeln (s. S. 846) des Eierstocks abspielen und die Lösung und Ausstoßung der reifen Eier zur Folge haben. Wird nämlich aus irgend einem Grunde — sei es, daß der hierzu erforderliche Blutandrang zum Follikel zu gering oder die Wandung des letzteren ungewöhnlich dick ist — das Platzen des Follikels und der Erguß seines Inhaltes verhindert, so kommt es sehr leicht zur Absonderung größerer Mengen von seröser Flüssigkeit innerhalb des Follikels, der sich dadurch ausdehnt, durch fortgesetzte Absonderung immer größer wird und sich so entweder in eine einfache Cyste verwandelt oder durch Verschmelzung mit benachbarten, auf die gleiche Weise entarteten Follikeln zu einer zusammengesetzten oder mehrkammerigen Cyste verwächst. Die Größe derartiger Eierstocks- oder Ovariencysten kann sehr verschieden sein; während man häufig bei Leichenöffnungen an den Eierstöcken walnuß- bis apfelgroße Cysten findet, die während des Lebens niemals die geringsten Symptome verursacht hatten, können diese Geschwülste in anderen Fällen zu einem so enormen Umfang heranwachsen, daß sie 10 bis 15 und noch mehr Liter Flüssigkeit fassen, schließlich die ganze Bauchhöhle ausfüllen und sehr qualvolle, selbst lebensgefährliche Symptome hervorrufen (sog. Eierstockswassersucht). Aehnlich wie bei der Bauchwassersucht (s. S. 722) kommt es hierbei zu einer ganz außerordentlichen Auftreibung und Aufschwellung des Unterleibes (wie bei hochgradigster Schwangerschaft), wobei die Kranken beständig über das Gefühl von Vollsein und Schwere im Unterleib und infolge des Druckes, den die Bauch- und Brustorgane erleiden, über Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung, Brustbeklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot klagen; späterhin kommt es, wenn die Ovariencyste sich selbst überlassen bleibt, infolge der gestörten Verdauung zu hochgradiger Blutarmut, Abmagerung und endlich zu einem allgemeinen Siechtum, dem die Kranken schließlich nach qualvollen Leiden erliegen. Zwar gelingt es im Anfang, die Beschwerden der Kranken durch Anstechen der Geschwulst mittels eines Troikars und nachfolgendes Abzapfen der Flüssigkeit zeitweilig zu beseitigen, aber in der Regel hält die hierdurch gewährte Erleichterung nicht lange an, da sich die Cyste bald wieder mit Wasser füllt. Zum Glück hat die ärztliche Kunst Mittel und Wege gefunden, um diese qualvolle Krankheit durch eine Operation, die sog. Ovariotomie, gründlich zu heilen, indem die Bauchwand mit dem Messer gespalten (Bauchschnitt oder Laparotomie), die meist gestielte Geschwulst durch die Bauchwunde hervorgezogen und nach der Durchtrennung des Stiels entfernt wird. Dank den neuen antiseptischen Verbandmethoden (s. S. 597) ist die Gefährlichkeit dieser vordem gefürchteten Operation so weit vermindert worden, daß über neunzig Prozent der Operationen einen günstigen Ausgang nehmen und bereits Tausende von Frauen ihre vollständige Gesundheit wiedergewonnen haben, die früher unrettbar verloren waren. Nur ist dabei erforderlich, daß die Operation nicht in einem zu späten Stadium der Krankheit vorgenommen werde.

10. Die **weibliche Unfruchtbarkeit** oder Sterilität gibt sich dadurch kund, daß das geschlechtsreife Weib trotz fortgesetzten geschlechtlichen Umgangs mit einem gesunden Manne nicht befruchtet wird, ist aber nicht, wie so viele Laien meinen, eine eigenartige Krankheit, sondern nur die Nebenerscheinung einer Anzahl krankhafter Zu-

stände, welche entweder vorzugsweise nur die Geschlechtsorgane oder die gesamte Konstitution betreffen; sie ist entweder angeboren oder erworben, dauernd oder vorübergehend. Die Sterilität gehört zu den wichtigsten Funktionsstörungen des Weibes, die von überaus großer praktischer Bedeutung ist und tief in das Familienglück eingreift. Man kann im Durchschnitt rechnen, daß auf 8 bis 9 Ehen eine unfruchtbare, d. h. kinderlose, kommt. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit zerfallen in allgemeine und örtliche. Zu den allgemeinen gehören die psychischen: Haß, Abneigung, Kälte und Widerwillen gegen den Ehegatten sowie manche physische Ursachen, welche die Gesamtkonstitution betreffen: große Blutarmut, allgemeine Schwächezustände, hochgradige Fettleibigkeit, zu jugendliches oder zu hohes Alter, allzugroße Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit der Nerven u. dergl. Weit zahlreicher und wichtiger sind die örtlichen, vorzugsweise nur die Geschlechtsorgane betreffenden Ursachen der Sterilität, welche sich der leichteren Uebersichtlichkeit halber in vier größere Gruppen zusammenfassen lassen: in Ursachen, welche das Weib entweder überhaupt unfähig zum Beischlafe oder unfähig zur normalen Keim-(Ei-)Bildung oder untauglich zur normalen Empfängnis und Befruchtung oder endlich unfähig zur normalen Bebrütung (siehe S. 845) des Eies machen. Die Unfähigkeit zum Beischlafe kann auf angeborener mangelhafter Entwickelung oder erworbenen krankhaften Zuständen der äußeren Geschlechtsorgane und der Scheide beruhen, durch welche der Zugang zu der letzteren und die normale Wegsamkeit des Scheidenkanals mehr oder minder aufgehoben und so das erste Erfordernis der Befruchtung, die Beiwohnung, unmöglich gemacht wird. Angeborener Mangel oder allzugroße Enge der Scheide, Verschluß derselben durch einen festen fleischigen oder sehnigen Hymen (s. S. 848), krampfartige, schmerzhafte Zusammenziehungen der Scheide bei Ausübung des Geschlechtsverkehrs (sog. Vaginismus), sowie Verwachsungen und Geschwülste der Scheide oder der Schamlippen sind nicht seltene Ursachen der Sterilität, mit deren Beseitigung auch die letztere verschwindet. — Die Unfähigkeit der Keim- oder Eibildung, bei welcher in den Follikeln der Eierstöcke entweder gar keine oder nur unreife Eier entwickelt und ausgestoßen werden, ist eine vollständige und dauernde, wenn beide keimbildenden Organe gänzlich fehlen oder entartet sind; hierher gehören angeborener Mangel beider Eierstöcke, vorzeitiger Schwund derselben infolge von Skrofulose, Englischer Krankheit, Schwindsucht, Syphilis, übermäßiger Fettleibigkeit oder anhaltendem Mißbrauch von Opium und alkoholischen Getränken, ferner die Verödung und Schrumpfung der Follikel durch chronische Entzündungen (s. S. 887) und Geschwülste der Eierstöcke u. dergl. Auch durch nervöse Einflüsse kann dauernde oder vorübergehende Unfähigkeit der Eibildung hervorgerufen werden; so ist es wiederholt vorgekommen, daß eine bis dahin fruchtbare Frau nach einem heftigen Schreck oder einer anderen schweren Gemütserregung (Kummer um den Tod eines Kindes u. dergl.) von anhaltender Sterilität befallen wurde. — Die Unfähigkeit zur Empfängnis oder Befruchtung kann durch die mannigfachsten krankhaften Zustände der weiblichen Geschlechtsorgane bedingt sein. Da zur Befruchtung eine innige Berührung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe ganz unumgänglich erforderlich ist (s. S. 845), so muß natürlich alles, was die Berührung des Eichens mit dem Samen hindert, auch die Befruchtung und damit die weitere Entwickelung des befruchteten Eies, die Schwangerschaft, unmöglich machen. Aus diesem Grunde legen alle jene krankhaften Zustände, welche den Kanal des Gebärmutterhalses (infolge Verwachsung, Knickung, Verschluß durch Schleimpfröpfe u. dergl.) undurchgängig machen, der Empfängnis unüberwindbare Hindernisse in den Weg. Hierher gehören die angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes, die Knickung des Gebärmutterkanals infolge der verschiedenen Lageveränderungen der Gebärmutter (s. S. 885), der Verschluß des Muttermundes durch Polypen (s. S. 886), Fasergeschwülste (s. S. 887), Wucherungen und Wulstungen der Schleimhaut infolge chronischen Katarrhs (s. S. 883) und ähnliche mechanische Hindernisse, durch deren Beseitigung eine oft jahrelang bestehende Sterilität mitunter wie mit einem Schlage behoben wird. Aehnliche mechanische Hindernisse können sich übrigens auch in den Eileitern oder Muttertrompeten entwickeln, deren feiner Kanal gleichfalls geknickt, verengt oder durch Schleimpfröpfe verschlossen sein kann, so daß der Uebertritt des reifen Eichens nach der Gebärmutterhöhle unmöglich gemacht wird.

— Die Unfähigkeit zur Bebrütung des befruchteten Eies vermag gleichfalls bei vielen Frauen die Hoffnung auf Mutterglück zu vereiteln. Es genügt durchaus nicht, daß ein reifes Eichen in den Eileitern oder in der Gebärmutterhöhle von reifem und gesundem Samen befruchtet werde, es muß auch in der gesunden Gebärmutterschleimhaut eine Stätte finden, an der es festhaften, mit dem mütterlichen Organismus verwachsen und für seine weitere Entwickelung günstige Bedingungen finden kann, und überall, wo dies nicht der Fall ist, geht auch das befruchtete Ei binnen kurzem zu Grunde. Deshalb können alle, namentlich chronischen Katarrhe und Entzündungen der Gebärmutter (s. S. 884), welche mit Schwellung und Auflockerung oder mit Verdickung und Verhärtung oder auch mit Schwund ihrer Schleimhaut einhergehen, der normalen Bebrütung des Eies ein ernstliches Hindernis entgegensetzen. Aus dem gleichen Grunde kann auch zu häufig ausgeübter Geschlechtsverkehr die Empfängnis hindern, indem dadurch ein dauernder Blutandrang zum Gebärorgan und ein anhaltender Reizungszustand seiner Schleimhaut verursacht wird, welcher die Einpflanzung des Eichens in der Schleimhaut erschwert oder unmöglich macht.

Aus dem Angeführten geht hervor, wie außerordentlich mannigfach die Ursachen der weiblichen Unfruchtbarkeit sind und wie zu deren Erforschung eine ganz eingehende ärztliche Untersuchung nicht nur des Allgemeinbefindens, sondern des gesamten Geschlechtsapparates ganz unumgänglich erforderlich ist. Von dem Befund der ärztlichen Untersuchung hängt es im wesentlichen ab, ob die vorhandene Sterilität heilbar ist oder nicht. In gar vielen Fällen verschwindet mit der Heilung oder Besserung der betreffenden Grundkrankheit auch die vorhandene Sterilität, während sich in anderen Fällen die ärztliche Kunst machtlos erweist. Ist das letztere der Fall, dann füge sich die kinderlose Frau mit Würde und Ergebung in ihr Schicksal und suche in nützlicher Thätigkeit Befriedigung und Ablenkung; Pflichtgefühl und gemeinnütziges Wirken schützen am besten vor hysterischen Zufällen (s. S. 760), denen so manche kinderlose Frau schließlich verfällt. — Man vergesse übrigens niemals, daß bei vorhandener Kinderlosigkeit oft genug (nach manchen Aerzten in einem Drittel der Fälle) auch der Mann der schuldtragende Teil ist, indem mangelhafte oder regelwidrige Beschaffenheit des Samens (s. S. 852), Bildungsfehler oder sonstige krankhafte Zustände der männlichen Geschlechtsorgane eine wirksame Befruchtung verhindern können. Wie unrecht es von manchen Ehemännern ist, wenn sie den Mangel an Nachkommenschaft ohne weiteres der Frau zuschreiben, beweisen jene nicht eben seltenen Fälle, in denen Frauen, die mit einem anscheinend gesunden und kräftigen Manne jahrelang in kinderloser Ehe lebten, nach Verheiratung mit einem anderen Manne sich sehr bald eines reichen Kindersegens zu erfreuen haben.

Heiraten und Ehe.

Außer Abstammung und Erziehung gibt es wohl im ganzen menschlichen Leben kein anderes Moment von so tief einschneidender Bedeutung für das körperliche wie seelische Wohlergehen, für die Erlangung wahren Lebensglückes und dauernden Lebensgenusses als die Verheiratung und Ehe, und auf keinem anderen Gebiete pflegen sich Irrtümer und Fehlgriffe in so überaus empfindlicher und nachhaltiger Weise zu rächen, als gerade in der Wahl des Gatten und Lebensgefährten — fürwahr Grund genug, um jeden denkenden jungen Mann und jede verständige mannbare Jungfrau zur rechten Zeit über Zweck und Bedeutung der Ehe aufzuklären und mit den Gesichtspunkten bekannt zu machen, welche für sie beim Eingehen einer so wichtigen Verbindung maßgebend und entscheidend sein

sollen. Es ist tief zu beklagen, daß durch die völlige Unkenntnis der einschlägigen Verhältnisse gar viele junge Leute zu unüberlegten und voreiligen Schritten veranlaßt werden und aus Mangel an Leitung und rechtzeitiger Belehrung eines Glückes verlustig gehen, dessen sie bei verständigerer Wahl recht wohl hätten teilhaftig werden können. Man würde in der That heutigestags nicht so viele unglückliche Ehen sehen und nicht so viel von Schattenseiten und Nachteilen der Ehe sprechen hören, wenn nicht so viele moderne Ehen in das Blaue hinein, nach oberflächlichster Ball- oder Badebekanntschaft, in verwerflichster Geldspekulation oder durch Heiratsinserate geschlossen würden, und wenn nicht so viele Eltern in kurzsichtigster Verblendung die Person eines Freiers statt nach seinem körperlichen und sittlichen Werte ausschließlich und allein danach beurteilten, was er in den Augen der Welt gilt und was er nach außen hin scheint. Nicht flüchtige Neigung und augenblickliche Laune, sondern wahre, innigste Herzensneigung und Liebe, sowie besonnene Prüfung müssen bei der Wahl des Lebensgefährten den Ausschlag geben, soll die beabsichtigte eheliche Gemeinschaft beiden Teilen zu dauerndem Glück und Segen gereichen.

Die menschliche Natur fordert nach vollendeter Reife (s. S. 853) gebieterisch die Gemeinschaft beider Geschlechter. Der Geschlechtstrieb, der um diese Zeit zu erwachen pflegt, ist so kräftig der menschlichen Natur eingepflanzt, daß er über alle anderen Triebe und Leidenschaften herrscht, und so sehr auch der Mensch sich seinem Einflusse zu entziehen versucht, er vermag es entweder gar nicht oder nur auf Kosten seiner eigenen Gesundheit, indem die Natur, welche jederzeit sorgsam für die Fortpflanzung der Arten bedacht ist, eine Weigerung an dem Individuum selbst empfindlich straft. Der höchste und eigentlichste Zweck dieses mächtigen Triebes, die Fortpflanzung und Erhaltung des Geschlechts, kann aber nur in der Ehe vollkommen erfüllt werden, und keine menschliche Verbindung ist ihrem Wesen nach inniger und dauerhafter, keine tiefer in der gesamten geistigen und körperlichen Natur des Menschen begründet, keine erstrebt mehr die edelsten Zwecke als diejenige, welche die menschliche Liebe zum Zwecke der Fortpflanzung geschlossen hat. *Nur in der Ehe entfaltet sich der Mensch zum ganzen Menschen*, nur in ihr vermag er alle die hervorragenden Eigenschaften harmonisch zu entwickeln, zu denen ihn seine ganze körperliche wie geistige Organisation vor allen anderen Geschöpfen befähigt. Wie sehr alte Junggesellen und alte Jungfern mit den Jahren verkümmern und schließlich oft zu wahren Karikaturen herabsinken, ist einem jeden aus der täglichen Erfahrung bekannt: Verbitterung und Unbefriedigung, maßloser Egoismus, bizarre und wunderliche Launen, Schrullen und Sonderbarkeiten, oft genug in Verbindung mit Menschenscheu, Hysterie oder Hypochondrie, gehören zu den wesentlichsten Zügen ihres Charakters. Deshalb muß auch die in unserer Zeit immer mehr zunehmende *Ehelosigkeit*, die nur zum geringeren Teil mißlichen socialen Verhältnissen, zum größeren Teil der Bequemlichkeit und Genußsucht, den vielfach überspannten Idealen und dem mangelnden Verständnis, oft genug auch vorzeitiger Uebersättigung und Erschlaffung der heranwachsenden Jugend zuzuschreiben ist, als ein be-

dauerliches Symptom gesellschaftlicher Erkrankung bezeichnet werden, und angesichts dieser Zunahme des Cölibats ist es Pflicht des Arztes, von seinem Standpunkte aus immer wieder von neuem zu betonen, daß die Ehe für Leben und Gesundheit nicht bloß nützlich, sondern notwendig ist. Denn während die dauernde Enthaltung vom Beischlaf während der zeugungsfähigen Jahre fast immer gesundheitswidrig wirkt (s. S. 855), der außereheliche Geschlechtsverkehr aber gewöhnlich sehr bald zur Ausschweifung, Erschlaffung und Entnervung führt und überdies oft genug durch widerwärtige und eklige Krankheiten (s. S. 669, 878 und 880) vorübergehend oder dauernd die Gesundheit, ja selbst das Leben bedroht, werden durch die Ehe nicht bloß Gesundheit und Sittlichkeit gefördert, sondern auch die gesamte Wohlfahrt des einzelnen wie der ganzen Bevölkerung gesichert und gefestigt, so daß die Ehe von jeher mit vollem Recht als das Fundament jedes staatlichen Gemeinwesens, als die unerläßliche Voraussetzung jeder gedeihlichen Kulturentwickelung betrachtet worden ist.

Die Statistik hat hinlänglich erwiesen, daß das Heiraten — abgesehen von dem zu frühen und dem zu späten Heiraten — einen außerordentlich günstigen Einfluß auf die Gesundheit und Lebensdauer hat, daß Familienväter trotz der größeren Mühen und Entbehrungen, welche ihnen die Sorge für ihre Familie auferlegt, durchschnittlich viel gesünder sind und länger leben als die Hagestolzen, nicht bloß wegen des geordneteren und regelmäßigeren Lebens in der Ehe, wegen des geregelteren, vor Ausschweifung bewahrenden Geschlechtsverkehrs und wegen der besseren Pflege und Abwartung in kranken und schlimmen Tagen, sondern gewiß auch nicht in letzter Linie wegen der heilsamen Anspannung ihrer Körper- und Geisteskräfte, zu welcher die Sorge und das Interesse für die Erhaltung ihrer Familie sie jederzeit anspornt, und durch welche sie vor Erschlaffung und Müßiggang mit ihren gesundheitswidrigen Folgen bewahrt bleiben. Dieser Vorzug des ehelichen Lebens macht sich bei beiden Geschlechtern geltend, ganz besonders aber beim männlichen. Während ein Ehemann die Aussicht hat, im Durchschnitt 60 Jahre alt zu werden, muß sich ein Junggeselle mit einer Lebenserwartung von 45 Jahren begnügen, und während mehr als der vierte Teil der Ehemänner über 70 Jahre alt wird, erreicht nur ein Zwanzigstel der Junggesellen dieses Alter, und sicher ist es kein bloßer Zufall, daß alle Menschen, die sich durch ein ungewöhnlich hohes Lebensalter auszeichneten, einmal oder wiederholt verheiratet gewesen sind. Beim weiblichen Geschlecht ist sogar in der Periode, welche für dasselbe wegen Schwangerschaft und Niederkunft am gefahrvollsten ist, in der Periode der Fruchtbarkeit (zwischen dem 20. und 45. Lebensjahre) die Sterblichkeitsziffer der verheirateten Frauen nicht unerheblich geringer als die der gleichalterigen unverheirateten. Ein ganz auffallendes Ueberwiegen der Unverheirateten macht sich unter den Geisteskranken bemerklich, indem nur ein verheirateter Geisteskranker auf drei ledige kommt. Der Einfluß der Ehe auf die Sittlichkeit endlich, namentlich auf die Zahl der begangenen Verbrechen, ist außerordentlich augenfällig; er äußert sich in der Weise, daß die Ehe in dieser Hinsicht weit günstiger als der ledige Stand, ungünstiger als dieser der Stand der Verwitweten und am ungünstigsten der der Geschiedenen wirkt. Ganz das Gleiche gilt auch bezüglich des Selbstmordes (s. S. 772).

Hinsichtlich der Bedingungen, welche zu einer gesundheitsgemäßen und glücklichen Ehe unumgänglich erforderlich sind, stehen Lebensalter, Körperbeschaffenheit, Temperament und Charakter an Bedeutung und Wichtigkeit in erster Linie. Was nun zunächst das Alter betrifft, so muß ausdrücklich betont werden, daß erst nach der vollendeten Geschlechtsreife das Eingehen einer ehelichen Verbindung diejenigen segensreichen

Wirkungen auf Körper und Geist entfaltet, von denen wir soeben gesprochen haben. Man glaube ja nicht, daß mit dem Eintritt der Pubertät nun auch ohne weiteres die für den Ehestand erforderliche Qualifikation gegeben sei; erst mit der Vollendung der körperlichen Reife, die in den gemäßigten Breiten beim Manne in der Regel nicht vor dem vollendeten 24., beim Weibe nicht vor dem 20. Jahre erfolgt, kann das Eingehen der Ehe vom ärztlichen Standpunkte aus unbedenklich gestattet werden, und überall da, wo von dieser Vorschrift erheblich abgewichen wird, pflegen empfindliche Nachteile und Schäden nicht auszubleiben. Mit Rücksicht auf das Heiratsalter, — welches hauptsächlich von klimatisch-ethnologischen Verhältnissen, von dem Grade des allgemeinen Wohlstandes, von Beruf und Beschäftigungsweise, sowie von den Landessitten beeinflußt wird — kann man die Ehen einteilen in vorzeitige, in denen der Mann das 24., das Weib das 20. Lebensjahr noch nicht zurückgelegt hat, in rechtzeitige, in denen der Mann unter 45, die Frau unter 30 Jahre zählt, und in verspätete, in denen der Mann zwischen 45 und 60, die Frau zwischen 30 und 45 Jahre alt ist. Auf die Entwickelung und das Wohlbefinden des Körpers wirkt das vorzeitige Heiraten meist sehr ungünstig ein; beim weiblichen Geschlecht führt es gewöhnlich sehr bald zu Blutarmut, Nervosität, frühzeitigem Welken und durch Erschlaffung der inneren Genitalien zu Lageveränderungen der Gebärmutter (s. S. 885) und anderen langwierigen und beschwerlichen Frauenkrankheiten, auch kann es den Grund zu Sterilität (s. S. 888) oder zur Erzeugung schwächlicher und sieche Kinder legen. Deshalb ist es höchst unverständig gehandelt, wenn manche Mütter (und von wie vielen gilt das leider!) ihre Töchter so früh als möglich, oft noch als halbe Kinder an den Mann zu bringen suchen. Beim männlichen Geschlecht kann die vorzeitige Erfüllung der ehelichen Pflichten gleichfalls allerlei Krankheiten, namentlich Blutarmut und andere Ernährungsstörungen, nervöse Reizbarkeit, frühzeitiges Altern und nervöse Schwächezustände der verschiedensten Art (s. S. 763) hervorrufen. Ebenso wirken verspätete Ehen gewöhnlich nachteilig, weil im höheren Lebensalter die eheliche Beiwohnung an und für sich schädlich wirken kann (s. S. 855) und weil aus solchen Ehen gewöhnlich nur sieche und skrofulöse Kinder hervorgehen. — Bezüglich der Altersverschiedenheit der beiden Ehegatten ist es, wie die Erfahrung lehrt, am vorteilhaftesten, wenn der Ehemann um mindestens fünf Jahre älter als die Gattin ist, weil die Zeugungskraft des Weibes früher als die des Mannes zu erlöschen pflegt. Ein erheblicher Unterschied der Jahre wirkt fast immer ungünstig; wenn der Mann um mehr als fünfzehn Jahre älter als die Frau und die letztere um mehr als acht Jahre älter ist als der Mann, wird man nur selten wahres Glück aus einem so ungleichen Bunde entspringen sehen. Ein junges Mädchen an das Ehebett eines alten Gatten fesseln ist nicht bloß natur- und gesundheitswidrig, sondern auch in hohem Maße unmoralisch, weil es unvermeidlich die Gesetze der Natur mit denen der Pflicht in den schwersten Konflikt versetzt. Ebensowenig rätlich und glückverheißend ist die Verbindung eines jungen Mannes mit einem älteren Weibe, denn weil in einem solchen Falle die Frau in ihrer körper-

lichen und noch mehr in ihrer geistigen und gemütlichen Entwickelung dem Manne um ein gut Stück voraus zu sein pflegt, so wird sie es immer ganz unwillkürlich als ihr gutes Recht, ja als ihre Pflicht betrachten, den Mann zu lenken und zu leiten, woraus sich, zumal bei lebhaften und kraftvollen Charakteren, unausbleibliche Herrschsucht entwickelt und eine wahre Harmonie zwischen beiden Ehegatten ganz unmöglich wird. — Durch das Lebensalter der Ehegatten wird übrigens auch die **Fruchtbarkeit** der Ehen wesentlich beeinflußt, denn die Erfahrung zeigt, daß unter sonst gleichen Verhältnissen diejenigen Ehen am fruchtbarsten sind, in denen beide Gatten von nahezu gleichem oder wenig verschiedenem Alter sind, und in denen bei der Verheiratung der Mann noch nicht das 33., die Frau noch nicht das 26. Lebensjahr überschritten hatte, wogegen die Fruchtbarkeit um so geringer wird, je größer die Altersverschiedenheit der beiden Gatten ist. Vorzeitige und verspätete Ehen zeichnen sich im allgemeinen durch Unfruchtbarkeit oder durch eine Nachkommenschaft von nur geringer Lebenserwartung aus.

Weiterhin ist **Gesundheit an Leib und Seele** seitens beider Gatten unerläßlich erforderlich, soll die vollzogene Ehe auch dauernd glückbringend und ersprießlich sein. Ehebündnisse zwischen kränklichen und siechen Personen pflegen nicht nur in der Mehrzahl der Fälle an und für sich einen sorgenvollen Verlauf zu nehmen, sondern durch die Erzeugung schwächlicher und elender Kinder oft noch nach Jahrzehnten Anlaß zu Kummer und Trübsal zu geben. Ganz besonders nachteilig können in dieser Beziehung die sog. **erblichen Krankheiten** wirken. Es ist bekannt, daß in manchen Familien gewisse Aehnlichkeiten und Eigentümlichkeiten (Gesichtszüge, Nasenbildung, Färbung des Haars und der Augen, geistige Fähigkeiten und Charaktereigentümlichkeiten) oder manche äußerliche Mißbildungen (überzählige Finger, Hasenscharten, Muttermäler u. dergl.) sich durch Vererbung in auffallender Weise von Geschlecht zu Geschlecht fortpflanzen, und daß auf die gleiche Weise die Anlage zu gewissen Krankheiten und Gebrechen bei der Zeugung von den Eltern auf die Kinder vererbt wird. Am häufigsten ist dies mit einzelnen Konstitutionskrankheiten, namentlich mit der Tuberkulose, Skrofulose, Syphilis, Gicht, Bluterkrankheit, Fettleibigkeit und Zuckerharnruhr, ferner mit Geisteskrankheiten, Kretinismus, Epilepsie, Hypochondrie, Hysterie und Nervenschwäche, sowie mit Kurzsichtigkeit, Taubstummheit, Neigung zu Schlagfluß und Steinbildung der Fall. Trunksucht der Väter hat häufig Geisteskrankheit der Kinder zur Folge. Was hier vererbt wird, ist freilich gewöhnlich nicht die Krankheit selbst, sondern nur die **Anlage** zu derselben; aber häufig genügen geringfügige Ursachen, um aus dieser Krankheitsanlage bei den Nachkommen später dieselbe Krankheit zu entwickeln, an welcher der Erzeuger litt. So werden die Kinder schwindsüchtiger Eltern gewöhnlich nicht schon schwindsüchtig geboren, aber sie erliegen später, oft erst zwanzig oder dreißig Jahre nach der Geburt, auf eine geringfügige Schädlichkeit hin, die an Gesunden spurlos vorübergeht, sehr leicht derselben Krankheit, an der ihre Eltern zu Grunde gingen. Die Vererbung derartiger Familienzüge und Familienübel gehört zu den interessantesten und folgenschwersten Kapiteln der Lehre von der Zeugung

und bietet hinsichtlich der physiologischen Bedingungen und Gesetze, die dabei in Frage kommen, noch außerordentlich viel Dunkles und Rätselhaftes dar; nur in ihren allgemeinsten Zügen lassen sich diese letzteren durch einen Blick auf die Fortpflanzung der niederen Organismen dem Verständnis wenigstens annähernd erschließen.

Es erscheint uns leicht begreiflich, wenn bei denjenigen niederen Tieren, die sich durch einfache Teilung oder Abschnürung (s. S. 840) fortpflanzen, und bei denen jedes Individuum der neuen Generation buchstäblich die Hälfte eines Individuums der vorhergehenden Generation darstellt, dieses neue Individuum nun auch gleichmäßig an den Abweichungen des früheren einen Individuums hinsichtlich Gestalt, Form und Mischung seines Leibes teilnimmt, und auch bei denjenigen Organismen, die sich durch Knospen- oder Sprossenbildung (s. S. 840) vermehren, finden wir es leicht verständlich, wenn Abnormitäten des Muttertieres mit auf den Sprößling übergehen. Auf ähnlichen Vorgängen beruht nun aber sicher auch die Vererbung bei der geschlechtlichen Zeugung. Denn auch bei den höheren Tieren sind die beiden Keimstoffe, der männliche Samen und das weibliche Ei, im Grunde genommen auch nichts anderes als integrierende Bestandteile des elterlichen Organismus, welche alle hervorragenden Eigenschaften und Eigentümlichkeiten des letzteren in sich vereinigen, und da nun der kindliche Organismus nicht aus einer oberflächlichen Berührung, sondern aus der innigen Verschmelzung von Samen und Ei hervorgeht, so kann es nicht auffallend erscheinen, daß an ihm ebensowohl die konstitutionellen Eigentümlichkeiten wie gewisse krankhafte Abweichungen seiner Erzeuger wieder hervortreten. Der Einfluß des Vaters hinsichtlich der Vererbung von Krankheitsanlagen findet selbstverständlich nur während der Zeugung statt, wogegen die Mutter auch noch während der Schwangerschaft und während des Stillens manche Krankheiten auf das Kind übertragen kann. Die Vererbung von Krankheiten erfolgt übrigens um so sicherer, wenn beide Eltern mit demselben Uebel oder demselben Gebrechen zur Zeit der Zeugung behaftet waren, während, wenn der eine Gatte vollkommen gesund und kräftig war, der nachteilige Einfluß des kranken Gatten durch das Uebergewicht des gesunden aufgehoben und unschädlich gemacht werden kann. Hieraus geht hervor, daß eine vernünftige *geschlechtliche Zuchtwahl*, d. h. die Wahl eines besonders kräftigen und gesunden Gatten, und die hiermit in Verbindung stehende *Kreuzung* der Familien und Stämme das beste Mittel ist, um gewisse vorteilhafte Eigenschaften auf die Nachkommen zu vererben, der Vererbung krankhafter Abweichungen aber entgegenzuwirken und so der Ausartung der Geschlechter vorzubeugen. Wird die Ehe mit Rücksicht auf die Gesetze der Vererbung geschlossen, so kann sie zweifelsohne zur *Veredelung des Menschengeschlechts* in physischer wie psychischer Hinsicht wesentlich beitragen, namentlich, wenn hierbei die veredeltste Form der Geschlechtswahl, die „*psychische Auslese*", geübt wird, bei welcher die geistigen Vorzüge des einen Geschlechts bestimmend auf die Wahl des anderen einwirken. Deshalb muß der Mann sich bei der Wahl seiner Lebensgefährtin nicht bloß von den körperlichen Vorzügen, sondern auch von den Geistesvorzügen derselben leiten lassen, um dieselben auf seine Nachkommenschaft vererben zu können.

Ganz im Gegensatz zu der günstigen Wirkung, welche die wechselseitige Kreuzung und Vermischung der Familien und Stämme in Verbindung mit einer vernünftigen geschlechtlichen Auslese auf die Veredelung der Nachkommenschaft ausübt, liefert die fortgesetzte *Inzucht*, d. h. die *Heirat unter nahen Blutsverwandten*, gewöhnlich traurige Resultate. Ueberall da, wo nur fortgesetzt im engsten Verwandtenkreise geheiratet wird (manche Dynastien, aristokratische Familien, isolierte und abgelegene Volksstämme), da tritt gar bald eine Entartung und schließlich, wenn nicht noch rechtzeitig eine Kreuzung mit fremden und frischen Elementen stattfindet, das Erlöschen und Aussterben der betreffenden Sippschaft ein, und wie selbst ganze Nationen, durch fortgesetzte Inzucht erschlafft und entnervt, durch die Vermischung mit kraftvollen und thatkräftigen Eroberern von neuem wieder aufleben und aufblühen können, hat die Weltgeschichte im Laufe der Jahrtausende gar oftmals bewiesen. Nicht nur, daß durch das wiederholte Heiraten innerhalb der Verwandtschaft manche Familienübel und Familiengebrechen bis zum Extrem sich ausbilden und fortpflanzen, sondern schon

an und für sich wirkt die fortgesetzte Inzucht nachteilig auf die Nachkommenschaft. Die Familie verliert gewöhnlich gar bald an Kraft, Schönheit und Intelligenz der einzelnen Glieder, und häufig finden sich, auch wenn die Eltern anscheinend ganz gesund sind, bei der Nachkommenschaft solcher Ehen Krankheiten und Mißbildungen. Nach Dr. Bernies sind in den Vereinigten Staaten 10 Prozent aller Taubstummen, 5 Prozent aller Blinden und 15 Prozent aller Idioten aus Verwandtenehen hervorgegangen, und unter den Juden, bei denen bekanntlich Ehen zwischen Blutsverwandten sehr häufig sind, kommen auch ungewöhnlich viel Taubstumme vor. Die Ehen unter nahen Blutsverwandten sind überdies häufig unfruchtbar, und die Sterblichkeit unter den Kindern aus Verwandtenehen ist oft sehr beträchtlich.

Zu welchen Schlußfolgerungen muß nun aber jeder denkende und verständige Mensch angesichts der eben mitgeteilten Thatsachen und Erfahrungen über die Vererbung gelangen? Doch zweifelsohne zu den folgenden: 1. Wer an einer unheilbaren ererbten oder erfahrungsgemäß leicht durch Vererbung übertragbaren Krankheit leidet, soll überhaupt nicht heiraten. Nur Unglück und Trübsal werden voraussichtlich die Folgen einer derartigen Ehe sein, denn nichts vermag mehr am Herzen zu nagen, nichts mehr das Glück einer Ehe dauernd zu untergraben, als das Bewußtsein, durch eigenes Verschulden die eigenen Kinder der wichtigsten Bedingung zu einem glücklichen Leben, der Gesundheit, beraubt zu haben. Im Grunde genommen gibt es auf der ganzen Welt kein größeres Glück, als die Abstammung von einem gesunden und kräftigen Elternpaare; du magst deinen Kindern noch so viel Ehre, Reichtum und Schätze aller Art hinterlassen und magst ihnen eine noch so vortreffliche Erziehung geben — hast du ihnen bei der Zeugung den Keim zu Krankheit und dauerndem Siechtum eingepflanzt, so werden sie doch nimmer ihres Lebens froh. Am schlimmsten steht es hinsichtlich der Vererbung mit der Tuberkulose, die von schwindsüchtigen Eltern mit großer Leichtigkeit auf ihre Nachkommen übertragen wird (s. S. 687), weshalb Schwindsüchtige unter allen Umständen auf die Ehe verzichten sollten. Tausende und aber Tausende sterben alljährlich im blühendsten Alter an dieser Geißel der Menschheit, die schuldlos nur dem Leichtsinn, mit dem Schwindsüchtige Ehebündnisse eingehen, zum Opfer fallen. Auch Geisteskrankheit, Epilepsie, Bluterkrankheit, Skrofulose und Syphilis der Eltern können unter den Nachkommen namenlosen Jammer verursachen. Wie segensreich ein freiwilliger Eheverzicht auf das Erlöschen erblicher Familienübel wirken kann, beweist das hochherzige Beispiel der Jungfrauen von Tenna, einem Dorfe Graubündens. Länger als ein Jahrhundert hatte hier in mehreren weitverzweigten Familien die Bluterkrankheit geherrscht, auf die Nachkommen immer durch die weiblichen Familienglieder vererbt (s. S. 793); erst als die letzteren freiwillig den Entschluß faßten und ausführten, sich niemals zu verheiraten, und die vorhandenen männlichen Bluter sich mit Frauen von gesunder Abstammung verehelichten, gelangte die schreckliche Krankheit zum Erlöschen. — 2. Ehen unter nahen Blutsverwandten sind unter allen Umständen zu verbieten, da sie häufig die nachteiligsten Folgen für die Nachkommen nach sich ziehen. Scheinbare Ausnahmen hiervon beweisen nichts; am nachteiligsten wirken Ehen zwischen Geschwisterkindern, zwischen Onkel und Nichte und zwischen Tante und Neffen. — 3. Wer eine erb-

liche Krankheitsanlage besitzt, die an sich die Ehe zulässig erscheinen läßt, der heirate keine Person, welche die gleiche Anlage ererbt hat, sondern eine solche, welche von entgegengesetzter Konstitution und Körperbeschaffenheit ist. Nur auf diese Weise läßt sich erhoffen, daß die ererbte Krankheitsanlage durch den überwiegenden Einfluß des gesunden Gatten unschädlich gemacht und bei der Zeugung nicht auf die Nachkommen übertragen wird. Besitzen beide Eltern dieselbe erbliche Anlage, so läßt sich ihre weitere Vererbung mit großer Sicherheit erwarten. — 4. Kinder mit ererbter Krankheitsanlage müssen schon von Geburt an mit verdoppelter Sorgfalt erzogen und unter Lebensbedingungen versetzt werden, durch welche die ererbte Anlage möglichst wirksam bekämpft wird.

Zweckmäßige Ernährung, sorgfältige Hautpflege und eine verständige Kräftigung und Abhärtung des ganzen Körpers, möglichst ungeschmälerter Genuß der freien Luft (am besten jahrelanger Aufenthalt auf dem Lande), die Vermeidung jedweder geistigen Ueberanstrengung (namentlich während der Schulzeit), sowie die gehörige Ueberwachung der geschlechtlichen Entwickelung während der Pubertät (s. S. 854) sind in dieser Beziehung von der allergrößten Bedeutung. Eingehendere Vorschriften hierüber sind schon bei den wichtigsten hierher gehörigen Krankheiten gegeben worden, so hinsichtlich der Tuberkulose S. 690, der Epilepsie S. 757, der Geisteskrankheiten S. 772, der Skrofulose S. 791 und der Bluterkrankheit S. 793; syphilitische Kinder müssen zunächst, wie die erwachsenen Kranken (s. S. 670), gründlich mit Quecksilber oder Jod behandelt und im übrigen hinsichtlich der Lebensweise wie skrofulöse Kinder (s. S. 791) gehalten werden.

Außer dem Lebensalter und der Körperkonstitution sind aber auch noch Temperament und Charakter auf Verlauf und Ausgang der Ehe von bestimmendem Einfluß. Hinsichtlich des Temperamentes zeigt die Erfahrung, daß eine gewisse Verschiedenheit der Ehegatten bezüglich der Gemütsart im allgemeinen mehr zur Befestigung des ehelichen Glückes beiträgt als eine vollkommene Uebereinstimmung — es ist nun einmal tief im menschlichen Naturell begründet, daß Fremdartiges und Ungleiches einen viel größeren und anhaltenderen Reiz auf uns ausüben als das, was uns nahe steht und völlig mit uns übereinstimmt. Daß endlich zu einer wahrhaft glücklichen Ehe auch ein lauterer, reiner und verträglicher Charakter und ein entsprechender Grad geistiger Bildung gehört, liegt auf der Hand; wo den Gatten die gegenseitige Achtung fehlt, krankt die Ehe schwer, und wo es an der nötigen Bildung und Erziehung gebricht, bleiben Glück und Zufriedenheit dem häuslichen Herde fern. Wenn entnervte Männer aus schnöder Gewinnsucht, wie das bei den modernen Geldheiraten so häufig der Fall, sich mit ungebildeten und charakterlosen Frauen vermählen, kann es da wunder nehmen, wenn schon nach kurzen Flitterwochen Zwiespalt, Verdruß und Hader den ehelichen Frieden und die Gesundheit untergraben? Wie unverständig und einseitig, wenn solche bethörte Gatten dann über das unerträgliche Joch der Ehe jammern und die Ehe als solche für das verantwortlich machen, was doch nur die Buhlschaft mit dem goldenen Kalbe verschuldete!

Was schließlich die Hochzeit selbst anlangt, so ist es eigentlich selbstverständlich, daß dieselbe nur bei gutem Gesundheitszustande gefeiert, bei

Kränklichkeit dagegen bis nach erfolgter Genesung verschoben werden soll. Gleichwohl wird gegen diesen Grundsatz häufig genug gefehlt, namentlich bei der Bleichsucht, bei der das Heiraten vielfach ganz irriger Weise als Heilmittel angesehen wird. Es kommt zwar vor, daß in einer glücklichen Ehe die Bleichsucht bald verschwindet, aber viel häufiger sieht man, daß Bleichsüchtige gerade nach der Verheiratung, insbesondere während der Schwangerschaft und nach der Geburt, in schwerster Weise von den Symptomen der Blutarmut und Nervenschwäche befallen werden. Es ist deshalb dringend rätlich, die Bleichsucht unter allen Umständen vor der Verheiratung erst gründlich zu kurieren. — Gegen die modernen, oft weit ausgedehnten Hochzeitsreisen sind vom ärztlichen Standpunkte aus schwere Bedenken zu erheben, weil sie die durch den ungewohnten Geschlechtsgenuß ohnedies gereizten Genitalorgane der jungen Frau den Schädlichkeiten langer Eisenbahnfahrten, ermüdender Fußtouren und anderer körperlicher Ueberanstrengungen, stärkerer Erkältungen u. dergl. aussetzen und dadurch oft genug den Grund zu schmerzhaften und langwierigen Gebärmutterentzündungen zu Fehlgeburten, ja selbst zu dauernder Unfruchtbarkeit legen. Es ist deshalb weit verständiger, die Flitterwochen in einer schönen Gegend in ländlicher Ruhe und Zurückgezogenheit zu verleben. Weiterhin ist den Neuvermählten dringend anzuraten, im Genusse der ungewohnten Freuden Maß zu halten (s. S. 890) und bei dem Auftreten irgend welchen auffälligeren Unwohlseins beizeiten ärztlichen Rat einzuholen, um allen durch Vernachlässigung nur schlimmer werdenden Affektionen des weiblichen Genitalapparates rechtzeitig vorzubeugen.

Fassen wir die mitgeteilten Thatsachen nochmals zusammen, so ergibt sich, daß eine glückliche Ehe von günstigstem Einfluß auf Gesundheit, Lebensdauer und psychisches Wohlergehen des Menschen ist, daß aber unter allen Umständen beim Eingehen einer ehelichen Verbindung die Vernunft zur Beraterin zu wählen, und daß in gewissen Fällen den Forderungen der Vernunft die Neigungen und Wünsche des einzelnen unbedingt zum Opfer zu bringen sind. Kranke und Gebrechliche, die, dem Vernunftgebote folgend, auf die Ehe verzichten, werden nicht nur sittlicher handeln, sondern auch glücklicher werden — besonders wenn sie es verstehen, ihr Herz und Gemüt für die Interessen der Gesamtheit zu erwärmen und ihre Kraft einer nützlichen Thätigkeit zu widmen —, als wenn sie kranken und elenden Kindern das Leben geben. Wenn dagegen gesunde und kräftige Personen ohne zwingenden Grund andauernd im Stande der Ehelosigkeit verharren, so pflegen mancherlei Nachteile für das körperliche und psychische Wohlergehen, sowie am Lebensabende das Gefühl der Vereinsamung und des verfehlten Lebens nicht auszubleiben. Es würde gewiß viel Jammer und Trübsal verhütet werden, wenn die heranreifende Jugend zur rechten Zeit mit den Elementen der Gesundheitslehre, besonders in Bezug auf die sexuellen Verhältnisse, bekannt gemacht und dadurch mehr, als es zur Zeit der Fall ist, zu einem vernünftigen, auf Wissen begründeten Handeln hinsichtlich der Frage der Verehelichung befähigt würde. Von keiner Seite kann aber diese Belehrung besser und reiner und keuscher erfolgen, als aus der Eltern Munde

und aus diesem Grunde muß es entschieden als eine unabweisbare Pflicht jedes treusorgenden Vaters, jeder für das Wohl ihrer Tochter besorgten Mutter bezeichnet werden, den gereiften Sohn, die mannbare Tochter über das aufzuklären, was ihnen über Bedeutung und Wichtigkeit der Ehe zu wissen not thut. Nur Urteilslosigkeit und Scheinheiligkeit werden bestreiten, daß unser Verlangen unzweifelhaft ohne jedwede Verletzung der wahren Sittlichkeit erfüllt werden und den zukünftigen Generationen sicher nur zum Segen gereichen kann.

Register.

(Artikel mit den Anfangsbuchstaben Ae, Oe, Ue siehe unter A, O, U.)

A.

Abdecker 537.
Abdominalplethora 718; -typhus 647.
Abduktoren 107.
Abenddämmerung 463; -essen 413.
Abfallwässer 546.
Abführmittel 422. 713. 714. 717. 720; - scharfe 614.
Abfuhrsystem 546.
Abgangsstoffe, faulende 540. 544. 646. 652.
Abgeschlagenheit 739.
Abhalten der Kinder 492. 672. 714.
Abhärtung 428. 434. 502. 513. 514; - Hauptmittel derf. 572; - gegen Krankheitsursachen 572.
Abklingen der Farben 268.
Abkühlung des Körpers 433. 442.
Abmagerung 786.
Abnahme, Zeitraum der 314. 525.
Abortivtyphus 649.
Abortus 859. 870. 871.
Abreibungen 433. 434. 581; - trockene 433.
Absatz der Schuhe 450.
Abscess 814.
Absinth 391.
Absonderung 63; -nerven 207; -stoffe 72.
Absorption 66.
Abstammung des Menschen 16. 88.
Abstammungslehre 11. 16.
Abtritte 546.
Abtrittsgruben 536. 546.
Abulie 767.
Abwaschungen 433. 434. 581.
Abwechselung in der Beschäftigung 463. 472.
Abweichen 712.
Abzehrung 786; - des Neugeborenen 829.
Abzieher (Muskeln) 107.
Acclimatisation 554. 556. 558.
Accommodation 130; - des Auges 264; - des Trommelfells 280.
Accommodationsmuskel 265.
Accommodieren 262. 264.
Achillessehne 117. 311.
Achsel 101. 310; -drüsen 167. 310; -gelenk 101. 310; -höhle 117. 310; -nerv 310; -pulsader 184. 310; -schweiß 435.
Achsencylinder 124; -fibrillen 124; -strom des Blutes 174.
Adamsapfel 298. 306.
Addisonsche Krankheit 169. 734.
Adduktoren 107.
Adenie 728.
Adenoid 610.
Adenom 610.
Ader 73. 164; -bein 697. 698. 871; -geflecht 133.; - goldene 720; -haut 256. 258; -hautentzündung 776; -kuchen s. Mutterkuchen.
Adern 73. 164
Affe 16. 85–88.
Affenmensch 237.
Affinität 23. 66.
Afrika, Klima von 554.
After 205. 216. 310; - widernatürlicher 575; -bildung 608; -blutung 720; -geschwülste 721; -schmerz 721.
Agar-Agar 380.
Aggregatzustand 66.
Agonie 315.
Akne 820.
Akonitin 614. 620.
Aktinomykose 364.
Albinos 85. 258. 264.
Albumin 43. 332.
Albuminate 43. 331.
Albuminoide 44. 332.
Albuminurie 729.
Ale 385. 387.

Aleppobeule 827.
Alfenidgeschirre 405.
Algen als Nahrungsmittel 380.
Alkalien, Verbrennung mit dens. 603; - Vergiftungen mit dens. 618.
Alkaloide 44. 45.
Alkohol 40. 49. 385. 628; -dyskrasie 564; -gärung 48; -vergiftung 385. 593. 621.
Allantois 864. 865.
Alopekie 822.
Alp, Alpdrücken 741.
Alpenmilch, kondensierte 346. 486.
Alter 412. 526; - des Menschengeschlechts 89.
Altern, vorzeitiges 525.
Altersbrand 526. 697; -erscheinungen 526; -haarschwund 822; -hirnschwund 746; -krankheiten 526. 527. 836; -kreis 526; -schwäche 314. 526; -veränderungen 526; -wasserkopf 526. 746.
Altstimme 300.
Altwerden, Kunst des 525.
Alveolen der Lungen 194; - der Lymphdrüsen 167.
Amaurose 263. 777.
Amblyopie 777.
Amboß (im Ohre) 274. 275.
Ameisenkriechen 739.
Amenorrhöe 857.
Amerika 554. 556. 557.
Amerikaner 82. 84.
Amme und Ammenmilch 479. 484.
Ammoniak 25. 35; -dämpfe 425; -gas 34; - schwefelsaures 602.
Ammonshorn 132.
Amnion 864.
Amöben 8.
Amphibien, giftige 628; - im menschlichen Körper 398.
Amphigonie 841.
Ampullen der Bogengänge 277.
Amulette 742.
Amylnitrit 623.
Amyloid 38. 725; -entartung 725. 728.
Amylum 37. 335.
Anämie 563. 787.
Ananas 379.
Anästhesie 749. 752.
Anastomosen 182. 185.
Anatomie 57; - pathologische 57. 565; - topographische 303—311; - vergleichende 14. 15. 57.
Anchylostomum 642.
Anemometer 446.
Aneurysma 697.
Angewöhnungen, gute und schlechte 129.
Angina 702.
Angiom 610.
Anhalten des Atems 198.
Anilin 359. 449. 615. 618. 622.
Ankylose 808.
Anlage, angeborene, geistige 240; - zu Krankheiten 569. 894.
Anorgane 5.
Anorganisch s. Unorganisch.
Anpassung 19; - des Auges 264.
Anschauungsunterricht 518. 519.
Anschoppung im Unterleibe 718.
Ansprung 813. 818.
Ansteckung 643. 645; - Verhütung ders. 644.
Ansteckungsstoffe 445. 643. 646; - flüchtige und fixe 644.
Anstreicher 530. 531. 533. 817.
Anstrengung, übermäßige 538.
Anstrich der Wohnung 550.
Antagonisten (Muskeln) 107.
Anthropoiden 16.
Anthropotomie 57.
Antikenkabinett 854.
Antimonvergiftung 616.
Antiseptika 42. 48.
Antiseptische Wundbehandlung 597. 598. 602.
Antlitz 87. 304.
Antoniusfeuer 621.
Anurie 733.
Anzieher (Muskeln) 107.
Aorta, große Körperpulsader 170. 175. 177. 181. 184. 306. 307.
Äpfel 378; -säure 42. 336; -wein 389. 390.
Apfelsinen 378.
Aphasie 244. 296.
Aphthen 703. 829.
Apoplexie 315. 743.
Apparate 57. 90.
Appertsches Verfahren 50. 364. 404.
Appetitlosigkeit 324. 705.
Aprikosen 378.
Apyrexie 666.
Äquivalenz von Wärme und Arbeit 148.
Arachnoidea 133.
Arachnoidealraum 133. 141.
Arbeit 67. 110; - geistige 528; - mechanische 148.
Arbeiter, Ernährung desselben 407—409. 415—418; - Verhaltungsmaßregeln für dens. 528—539; - Krankheiten ders. 538; -wohnungen 321. 539.
Arbeitstisch 463.
Archigonie 839.
Area Celsi 823.
Argentangeschirre 405.
Argentine 405.
Argyrie 616.

Arktiker 84.
Arm 72. 101. 310; -bruch 605; -geflecht 143. 310; -knochen 101. 310. 311; -muskeln 117; -nerven 143. 310; -pulsader 184. 310. 311.
Arnikatinktur 598.
Arrak 391.
Arrowroot 37. 381. 486.
Arsenik 426. 532. 615; -dämpfe 425. 426; -esser 572. 615; -vergiftung 449. 532. 615.
Arten 10.
Arterien 164. 170. 181; -entzündung 696; -töne 183.
Arthritis 806. 807.
Artikulation der Sprache 17. 295. 296.
Arznei, -mittel 572. 573. 706. 713. 739. 764. 815; -schlucken 576.
Arzt 572. 573. 575. 576; - als Nacherzieher 761.
Aschebestandteile der Nahrungsstoffe 337.
Ascites 722.
Aseptische Wundbehandlung 598.
Asien, Klima von 554. 556.
Askariden 636.
Asphyxie 315. 587.
Aspic 359.
Aspiration des Brustkastens 188. 191.
Association der Bewegungen s. Mitbewegungen; - der Empfindungen s. Mitempfindungen; - der Ideen 249.
Asthenopie 763.
Asthma 674; - der Kinder 674. 679.
Astigmatismus 778.
Atavismus 14.
Atem 196; -Anhalten desselben 198; -übelriechender 421; -bewegungen 191; -frequenz 198; -größe 198; -not 674; -ritze 297; -rhythmus, -züge 198.
Äther 49; - kosmischer 146.
Atherom 609.
Äthiopier 82.
Äthylalkohol 49; -oxyd 49.
Äthylen 34.
Atlas 98.
Atmen 189. 196. 429; -Regeln f. dass. 423; -beschwerliches 674; -pfeifendes, rasselndes 674.
Atmosphäre 30. 423; - Druck ders. auf den menschlichen Körper 437.
Atmung 189. 196. 423; - innere u. äußere 189; - künstliche 588—591.
Atmungsapparat 189. 190; - Pflege dess. 423—428; -Krankheiten dess. 670—692; -beschwerden 671—674; -centrum 191; -geräusche 200; -gymnastik 427; -muskeln 190. 427; -organe 190—196. 427; -regeln 423; -stuhl 685.
Atome 66.
Atomgewicht 22.
Atrien des Herzens 175.
Atrophie 566.
Atropin 264. 614. 776; -vergiftung 620.
Ätzalkalien, Ätzende Säuren, Verbrennung mit dens. 603; - Vergiftung mit dens. 618.
Ätzammoniak, -kali 613.
Auffahren im Schlafe 741.
Auffüttern des Kindes 484.
Aufheben von Verletzten 605. 606.
Auflauf 374.
Aufliegen 580. 601.
Aufrechtstehen 118. 537.
Aufrichtigkeit 501. 509.
Aufsaugung im Darme 214.
Aufsaugungsfähigkeit der Haut 233.
Aufschrecken, nächtliches 741.
Aufspringen der Haut 824; - der Lippen 468. 824.
Aufstoßen 213. 705. 713.
Aufziehen des Kindes ohne Muttermilch 484.
Auge 252. 457.
Augapfel 253. 255; - fremde Körper in dems. 464; - Schutzorgane dess. 254.
Augenbindehaut 254. 256; -bindehautentzündung 775; -blennorhöe 775; -braune 255; -butter und -butterdrüsen 254. 255; -entzündung, ägyptische 775; - der Neugeborenen 457. 775. 829; -fell 775; -gläser 265. 777. 778; -haut, weiße, harte 256; - schwarze 256; -höhle 253. 304; -höhlenschmerz 751; -kammern 258. 261. 262; -krankheiten 465. 773—779; -lider 254; -lidentzündung 774; -lidkrampf 774; -lidlähmung 774; -lidspalte 254; -muskeln 253; - Verkürzung ders. 778; -muskelnerv 138. 139; -nerven 253; -pflege 457—465. 488; -schirm 459; -schließmuskel 254; -schnupfen 784; -schwäche 461. 465. 763; -schwindel 739; -spiegel 264. 773; -stern 256; -tripper 879; -verletzungen 464. 778; -wasser 257. 262; wimpern 254; -zähne 208.
Aura der Epileptischen 756.
Ausatmung 189. 191. 198. 199.
Ausbleiben des Atems 674.
Ausdünstung 232.
Ausdünstungsstoffe, menschliche und tierische 423.
Ausgangsstellen des Todes 315.
Ausgeschwitztes 568. 569.
Auskultation 572.
Auslese, psychische 20. 895.

Ausnützung der Nahrungsstoffe 329. 398 bis 400.
Ausnützungsversuche 329.
Auspumpen des Magens 709. 710.
Ausſatz 826.
Ausſaugen von Wunden 623.
Ausſcheidungsorgane 75.
Ausſchläge ſ. Hautausſchläge.
Ausſchlagstyphus 650.
Ausſchweifungen, geſchlechtliche 570. 762. 764. 771. 787. 822. 854. 877.
Ausſchwitzung 568. 569.
Aeußere Haut ſ. Haut.
Ausſprache 301.
Auſtern 356. 630.
Austragen der Kinder 488.
Auſtralier 83. 85.
Austrocknen 47.
Auswachſen 802. 833.
Auswanderer, Regeln für 554. 557. 558.
Auswurf (bei Huſtenden) 673; - der Tuberkulöſen 668. 690.
Auswurfsſtoffe 72. 156. 652; - Zerſetzung und Desinfektion derſ. 544. 545.
Auszehrung 786.
Ausziehen der Glieder 603.
Autogonie 889.
Ava 392.
Azot ſ. Stickſtoff.

B.

Backen 304; - dicker 703; -höhle 206.
Backen (des Mehls) 372.
Bäcker 80. 530. 537. 817; -beine 80. 537.
Backobſt 379; -zähne 208. 489.
Bacillen 47. 571. 656. 648. 652. 658. 663. 667.
Badekräze 817; -kuren 342. 343. 426. 720.
Baden 434; - der Säuglinge 487.
Bäder 433. 434. 522. 568. 580. 581. 650. 871; - iriſch-römiſche 433. 581. 806; - medikamentöſe 581.
Bakterien 47. 50. 570. 571. 597. 599. 601. 644. 648. 663. 667. 875. 878.
Baldrianſäure 41.
Bälge ſ. Follikel.
Balggeſchwülſte 609; -kropf 700.
Ballettbeſuch 854.
Ballkleider, -kränze 449.
Ballſpiel 464. 522.
Balken im Gehirn 132.
Band, rundes (im Schenkelgelenk) 103.
Bänder 59. 93. 94.
Bandwurm 637; -gemeiner 637; - ſchwarzer und breiter 638; - dreigliedriger 638.
Bänke 516. 517.
Bantingkur 796.
Barbadosbein 826.
Barbierkräze 821.
Baritonſtimme 300.
Barometernaturen 439. 763.
Bart, -haar 229; -finne 821.
Baſedowſche Krankheit 759.
Baſen, chemiſche 24; - organiſche 44.
Baſſorin 38. 335.
Baßſtimme 300.
Baſtarde 21.
Bataviafieber 666.
Bauch 72. 87. 306. 307; -aorta 184; -atmen 191; -binde 444. 654. 706. 714; -bruch 116. 607; -becken 306; -eingeweide 306. 307; -erkältung 711. 714; -fell 216. 307. 721; -fellentzündung 722; -fellflüſſigkeit 216; -höhle 99. 306. 307; -muskeln 116. 306; -preſſe 116. 218; -reden 302; -ſchmerzen 721; -ſchnitt 888; -ſchwangerſchaft 847. 858; -ſchwindſucht der Kinder 833; -ſtrofeln 833; -ſpeichel 204. 218; -ſpeicheldrüſe 204. 218. 307; - als diätetiſches Heilmittel 585; -ſtich 723; -wand 116; -waſſerſucht 722; -weichen 307; -wirbel 98. 99. 306; -wirbelnerven 143.
Bauerwetzel 704.
Bauhiniſche Klappe 214. 215.
Baumwolle 444. 445.
Becherzellen 215.
Becken 72. 99. 100. 307. 801; - kleines 100. 307; -höhle 99. 307; -knochen 98. 307; -muskeln 116; -verengerung 100. 801.
Bedeckung, allgemeine 62. 224.
Beeftea 583.
Beerenfrüchte 379.
Beerſchwamm 827.
Befruchtung 840. 841. 842. 843. 845. 889.
Befühlen 572.
Begattung 842. 845. 853.
Begattungsorgane 845. 848. 850. 852.
Begehren 243.
Begießungen, kalte 434. 581. 680.
Begriffe 243. 454.
Behorchen 572. 671. 688.
Beine 72. 102. 311.
Beinerv 140.
Beinhaut 92; -hautentzündung 799; -brüche 604. 605; -fäule 799; -kleider für Frauen 449. 521; -knochen 102. 103.
Beiſchlaf 853. 855. 856. 889.
Bekleidung 443—451; - der einzelnen Körperteile 446.
Beklopfen 572. 671. 688.
Belebungsverſuche 588—591.
Beleuchtung, künſtliche 462. 547.
Bellſches Geſetz 142; - Lähmung 755.

Belladonnavergiftung 620.
Belohnungen 500.
Benzoesäure 42.
Berauschte 593.
Bergklima 551; -krankheit 438; -leute 529. 536; -mehl 353; -steigen 476.
Berieselung 546. 582.
Berufsarten, Gesundheitsregeln für die verschiedenen 528—539; -krankheiten 530 bis 538.
Berufswahl mit Rücksicht auf die Augen 461.
Beschäftigung, Einfluß derf. auf die Gesundheit 80. 528.
Beschneidung 852.
Besprechen s. Versprechen.
Bestattungsweise 317.
Betäubung 741.
Bett 456. 461; -nässen, -pissen 733; -wäsche 442. 456. 805; -wanzen 642.
Beuger (Muskeln) 107.
Beulenpest 650.
Bewahranstalten 511.
Bewegtsehen 739.
Bewegung 7. 118—121. 429. 434. 472 bis 477. 762.
Bewegungen, amöbenartige 8; - associierte 131. 137; - koordinierte 136; - passive 429. 476. 807. 809; - peristaltische oder wurmförmige 211; - willkürliche 110. 118. 472—477; - Schätzung derf. beim Sehen 267.
Bewegungsapparat 90; - Pflege desselben 472—477; -kuren 476; -nerven 110. 123. 472; -organe s. Bänder, Knochen, Knorpel, Muskeln; - Krankheiten derf. 798—811; -regeln 475.
Bewußtlosigkeit 587.
Bewußtsein 236. 241. 247. 454. 586; - Verlust desf. 247. 586. 587.
Bienenstiche 628; - im Munde 628. 678; -wachs 40.
Bier 48. 384. 386—388. 583; - chemische Zusammensetzung desf. 386; - Bereitung desf. 887; - Verfälschungen desf. 388; -essig 383; -hefe 49; -konsum 386; -sorten 387; -suppen 388; -würze 388.
Bilanz des tierischen Haushalts 326. 406.
Bilderbücher 504. 508; -sehen 739.
Bildung, Einfluß derf. auf die Ehe 897.
Bildungsdotter 842; -perioden 64.
Bilifuscin, Bilirubin u. Biliverdin 47. 218.
Billardspielen 464. 762.
Bilsenkrautvergiftung 620.
Bindegewebe 58; - gallertartiges 59.
Bindegewebsentzündung 814; -häute 58; -zellen 58. 565.
Bindehaut 254. 256; -entzündung, -katarrh 775; -substanz 58.
Biogenetisches Grundgesetz 15.
Biologie 11.
Birnen 378.
Bischof 390.
Biskuits 373.
Bissen 203; - steckengebliebener 592.
Bittererde 28. 34; -mandelöl 614. 615; -salz 28; -wasser 343.
Bläshals 700.
Blähsucht 718.
Blähungen 712. 718.
Blähungsbeschwerden, -kolik 718.
Blähungtreibende Mittel 718.
Bläschen 57. 812. 815; -flechte 815.
Blase s. Harnblase.
Blasen 602; -ausschlag 821; -bandwürmer 637; -fieber 821; -hals 222; -katarrh 731; -krampf 732; -lähmung 733; -rose 662; -scheidenfistel 887; -schleimhaut 222; -sprung 873; -stein 220. 732; -tripper 878; -würmer 365. 637; -zerreißung 732.
Blättchen 96. 482. 487.
Blattern 659.
Blattgrün 32. 46.
Blaublindheit 270.
Blauer Husten 664.
Blausäurevergiftung 620.
Blausucht 812.
Blei 531; -geschirre 405; -kolik 617. 711; -krankheiten 617; -lähmung 617; -oxyd, essigsaures 41; -vergiftung 343. 365. 375. 404. 405. 436. 490. 531. 616; -weiß 531; -zucker 41. 390.
Bleichsucht 787. 835. 898; - ägyptische 642.
Blennorrhöe der Augen 457. 775; - der Luftröhre 681; - der Harnröhre 876.
Blepharitis 774.
Blepharospasmus 774.
Blick, falscher 778.
Blind, blindgeboren 457.
Blindbarm 205. 215. 307. 422; -entzündung 423. 715. 721.
Blitz 30. 461; -gefahr 593; -katarrh 663; Hilfe bei Blitzschlag 593.
Blödsinn 768.
Blume des Weins 389.
Blumen, künstliche 533; -fabrikanten 533.
Blut 73. 75. 155. 157—162. 323. 428. 429. 563; - arterielles und venöses 162; - menstruelles 856; - als Nahrungsmittel 359. 417; -ader 164. 166. 170. 185; -aderentzündung 697; -aderknoten 697. 698. 871; -andrang nach dem Kopfe 737; -armut 505. 787—789. 831. 834;

- der Säuglinge 831; -auswurf 686; -bahn 170. 171; -bewegung 174. 182; -bildner 43; -brechen 707. 710; -circulation 170; -dampf 161; -druck 183; -drüsen 164. 169; -dunst 161; -eindickung 564. 653; -eiweiß 157. 160; -entmischungskrankheiten 563. 564. 566. 786; -farbe 157. 158; -farbstoff 44. 158; -faserstoff 160; -flecken 793; -fleckenkrankheit 792; -flüssigkeit 160; -gase 161; -gefäße 164. 165; -gefäßdrüsen 169; -gefäßkrankheiten 696. 697; -gerinnung 161; -geruch 161; -harnen 732. 733; -husten 686; -icterus 726; -körperchen 158—160; -krämpfe 858; -krankheiten 563. 564. 567. 786; -kreislauf 164. 170—174. 177. 178. 428. 429; -Pflege desf. 428; - beim Embryo 172; -kuchen 161; -lauf 170. 171. 176. 177; - Kräfte desf. 188; -leiter 133; -liquor s. -plasma; -mangel s. -armut; -menge 158; -plasma 158. 160; -propf 698; -reinigung 431; -rot 158; -salze 157. 160. 161; -schwär 814; -schwamm 611; -serum 161; -spucken 686; -stillung 595—597; -stockungen im Unterleib 718; -sturz 686; -sucht 793; -transfusion 592. 597. 622; -umlauf 170. 174; -vergiftung 564. 567. 601; -versprechen 575. 597; -verwandte 895. 896; -wallung 569; -wärme 157; -wasser 161; -wasserfucht 564; -wurft 358. 411; -zellen 158.
Blütchen s. Gesichtsfinnen.
Bluterkrankheit 793. 896.
Blutung 165. 575. 594—597; - aus dem After 720; - aus den Genitalien 886; - aus der Nase 783; - innere 597.
Bockshaare 273; -milch 849.
Bodenluft 542. 544. 646. 652.
Bogengänge (im Ohr) 276. 277; -licht, elektrisches 548.
Bohnen 375. 377. 378.
Bonbons 420.
Borken, -flechte 816.
Borsäure 42. 346. 404. 597. 598.
Böses Wesen 756.
Bouillon vergl. Fleischbrühe; -tafeln 362.
Bouquet des Weines 389.
Brachycephalen 81.
Brand 562. 564. 697; -blasen 565. 603; -fieber 565; -salbe 602; -schorf 602; -seuche 621; -wunden 602.
Brandtsche Pillen 720.
Branntwein 49. 385. 391. 417; - Bereitung desf. 391; - Wirkung desf. 385. 391; - Mißbrauch desf. 385. 386. 417; -hefe 48.
Braten 361. 404; -brühe, -sauce 361.
Braunbier 388.
Bräune, häutige 676—678; - falsche 676.
Brauschen 597.
Brausepulver 33.
Brautwahl 20. 890. 896.
Brechen s. Erbrechen.
Brechdurchfall 714. 831; -nüsse 614. 621; -ruhr 714. 715; -wein 678; -weinsteinvergiftung 616.
Brechung der Lichtstrahlen im Auge 263.
Brechungsfehler des Auges 777.
Breifütterung 329. 486. 714; -umschläge, warme 582.
Brennmaterial 549; -punkt und -weite 263.
Bridgman, Laura 250.
Bright'sche Nierenkrankheit 729.
Brillen 265. 777; -schlange 628; -wahl 777. 778.
Britanniametall 405.
Broihan 388.
Brombämpfe 425. 535.
Bronchialasthma 681; -atmen 200; -drüsen 196; -drüsentuberkulose 833; -katarrh 680; -krampf 681.
Bronchiektasie 681.
Bronchien, Bronchus 193.
Bronchitis 680.
Bronzekrankheit 734; -zeit 19.
Bronzeure 532.
Bröschen 169. 358.
Brot 373. 409; - frisches 399; - Verfälschung desf 374; - schimmeliges 374; -backen 372; -krume 373. 399; -rinde 373; -wasser 583.
Bruch, -schäden 116. 607—608. 711; -band 608; -einklemmung 575. 607; -operation, -schnitt 608; -salben 608.
Brücke (im Gehirn) 133.
Brunft 843. 844.
Brunnen 32. 536. 544.
Brunnengeist 343; -kuren 342; -vergiftung 339. 652; -wasser 339. 341.
Brunnersche Drüsen 215.
Brust 72. 306; - böse 849; -abscez 850; -atmen 191; -bein 98. 306; -beklemmung 674; -bräune 696; -drüsen 848; -drüsenanschwellung 849. 850; -drüsenentzündung 850; -drüsenneuralgie 850; -entzündung 849; -fell 196. 306; -fellentzündung 690; -fellhöhle 196; -fistel 691; -höhle 98. 190. 306; -kasten 87. 98. 100. 190. 306. 427; -katarrh 680; -klemme oder -krampf 674; -krankheiten 670—691; -krebs 850; -muskeln 116. 190. 306; -nerven 143; -schmerzen, -stechen 673. 690; -spielraum 100; -stimme 301; -umfang 100; -warzen 848.

849; - Entzündung derſ. 849; -waſſerſucht 691; -wirbel 98. 99. 306.
Brüſte 848; - Anſchwellung derſ. beim Neugeborenen 829; - Krankheiten derſ. 849. 850; - Pflege derſ. 522.
Brütung 843. 845. 890; - künſtliche 843.
Bubonen 880; -peſt 650.
Buchbinder 533; -drucker 530. 531. 817; -ſtabenbildung 302; -weizen 370. 371.
Büchſenfleiſch 364. 366.
Buckel, Buckligwerden 802. 833.
Buckskin 446.
Bukanieren 404.
Bulbus 255.
Burgundernaſe 820.
Burſitis 810.
Bürſtenmacher 531.
Buſchmänner 83.
Buſen 848.
Butter 345. 350. 384; - künſtliche 351; - Ranzigwerden derſ. 351; - Verfälſchungen derſ. 351; -kügelchen 345. 350; -milch 345. 346. 350. 416; -ſäure 41. 49; -ſäuregärung 49.

C.

Cabros 85.
Calabarbohne 264.
Calcium 27.
Callus 604.
Cancroid 610.
Caprin-, Capron-, Caprylſäure 41.
Caraghenmoos 380.
Carbogen 26.
Carbon-Natron-Öfen 535.
Carcinom 610.
Carotis 184. 306; -drüſe 169.
Caſſava 37.
Cellularpathologie 563.
Celluloſe 37. 335. 399. 402.
Centrale Aktion des Gehirns 242. 243; - der Nerven 128.
Centralgrau des Gehirns 132. 133. 136. 238. 244; -grube der Netzhaut 259. 261; -heizung 548.
Centrifugale Aktion des Gehirns 242. 243; - der Nerven 128.
Centripetale Aktion des Gehirns 241. 243; - der Nerven 128.
Cerealien 370.
Cerebrin 126.
Cerebroſpinalmeningitis 663.
Cervelatwurſt 360. 366.
Ceylonmoos 380.
Champagner 390. 464.
Champignons 379.
Chaptaliſieren 390.
Charakter 242; - Erziehung desſ. 509; -Einfluß desſ. auf die Ehe 897; -verderbnis 494.
Charpie 598.
Chinaſilber 405.
Chinin 45. 575. 666.
Chiragra 806.
Chloasma 824.
Chlor 27; -dämpfe 425. 535. 622; -gas 622; -kalium 33; -kalk 27. 545. 655; -natrium 32. 337; -räucherungen 426. 645; -vergiftung 622; -waſſerſtoffſäure 34.
Chloral, -hydrat 41. 741. 751; -vergiftung 623.
Chloroform 41. 614. 623; -ieren 751; -vergiftung 623.
Chlorophyll 46.
Chloroſe 787.
Chlorſaures Kali 657.
Choanen 287.
Cholämie 564.
Cholera, aſiatiſche oder epidemiſche 651—655; - einheimiſche oder Sommercholera 714. 715; - der Kinder 714; -bacillen 570. 652; -diarrhöe 652; -typhoid 653; - Schutzmittel gegen dieſ. 653.
Choleriker 79.
Cholerine 652.
Choleſterin 218.
Chondrin 44.
Chorda dorsalis 862.
Chorea 758.
Chorion 863.
Chorioidea 256.
Chorioiditis 776.
Chriſtoflemetall 405.
Chromogene 46.
Chromopſie 739.
Chylus 163. 205; -gefäße 164.
Chymifikation 203. 212.
Chymus 204. 211.
Cichorie 393.
Cider 389.
Cigarren 382. 397. 706; -arbeiter 530. 754. -ſpitze 706; -rauch 426. 465.
Ciliarfortſätze 258; -körper 258; -muskel 256. 259. 265; -neuralgie 751.
Cinchonin 45.
Circumciſion 852.
Ciſternen 341.
Citronen 378. 379; -ſäure 42. 336; -ſaft 379. 384.
Coca ſ. Koka.
Cochinbein 826.
Cognac 391.

Coitus 853.
Colchicumvergiftung 349. 620.
Cölibat 891. 892.
Colikschmerzen s. Kolik.
Colloide Entartung 809.
Colostrum 848.
Conjunctiva 254. 256.
Conjunctivitis 775.
Cornea 256.
Corned-Beef 364.
Corona Veneris 822.
Cortische Bogen u. Stäbchen, -Membran 277. 278. 281.
Cortisches Organ 278. 280. 281.
Coxalgie s. Hinken, freiwilliges.
Coxitis 808.
Cowpersche Drüsen 852.
Cremometer 348.
Cremor tartari 41.
Creolin s. Kreolin.
Croton 614.
Curare 614.
Cyankaliumvergiftung 620.
Cyanophyll 46.
Cyanose 812.
Cylinderepithel 62.
Cysten 609; -kropf 700.
Cystitis 731.
Cystosarkom 610.
Cytoblast 56; Cytoblastem 55.
Cytoplasma, soviel wie Protoplasma.

D.

Daltonismus 270.
Damm 310.
Dämpfen 362. 404.
Dampfbad 433. 581. 806. 810; -heizung 548; -kochtopf 359. 362; -maschine 90. 326. 334.
Dandyfieber 662.
Dänemark, Klima 557.
Darm 201. 204. 213—216. 307; -atmung 216; -bein 98; -bewegungen 214; -bläschen 863; -blatt, -drüsenblatt 861; -eingießungen 717; -einstülpung 716; -entzündung 713; -gase 216. 712; -geschwüre 716; -kanal 201; -katarrh 713; -krankheiten 711—721; -lymphe 164; -saft 204. 214; -schleim 215; -schleimhaut 213. 215; -schmerz 711; -schwindsucht 716; -steine 715; -tuberkulose 716; -verengerung 716; -verschließung 716; -verschlingung 716; -zotten 205. 215.
Darrobst 379.
Darwinismus 12.
Dasein, Kampf um das 19. 772.
Dasselfliegen, -beulen 628. 642.
Daumen 88. 102. 311; -ballen 117; -lutschen 490.
Davos 689.
Decidua 863.
Dekubitus 580.
Delhibeule 827.
Delirien 567.
Delirieren 242. 740.
Delirium tremens 386. 740.
Deltamuskel 117.
Demenz 768.
Denguefieber 662.
Denken 236. 243. 453.
Dentin 208.
Dentition, erste und zweite 208. 209. 488.
Depilatorium 436.
Dermoidcysten 609; - des Eierstocks 888.
Descemetsche Haut 256.
Descendenztheorie 11. 12.
Desinfektion 545. 645.
Desinfektionsmittel 42. 545. 645.
Desoxydation 52.
Destillation d. Trinkwassers 340; - trockene 51.
Detonieren 471.
Deutschland, Klima 553. 556.
Dextrin 38. 213. 335.
Dextrose 38. 335.
Diabetes 794.
Diagnostik, physikalische 572.
Diamant 26.
Diapedesis 187.
Diaphragma 116.
Diarrhöe 712. 713.
Diastase 51. 387.
Diastole des Herzens 178.
Diät, entzündungswidrige 582; - roborierende, stärkende 584; s. auch Kost.
Diätetik 319—558.
Diätetische Verwendung der Nahrungsmittel 325—419; - Behandlung der Krankheiten 576. 582—585; - Heilgesetze 577; - Heilmethode 576.
Dickdarm 205. 215. 422; -katarrh 713; -krankheiten 711; -schleimhaut 215; -verdauung 205.
Dienstboten 810; - Benehmen gegen solche 510.
Diffusion 65.
Digestion 201.
Digitalin 614.
Diöcisten 842.
Diosmose 65.
Diphtherie oder Diphtheritis 63. 656—658.
Diphthongen 301.
Disdiaklasten 105.

Dispoſition zu Krankheiten 569.
Diſſonanz 285.
Diſtorſion 603.
Diuretiſche Mittel 223.
Dolichocephalen 81.
Domeſtikation der Tiere und Pflanzen 21.
Doppelſehen 778; -vokale 301.
Dotter 368. 842; -furchung 843. 861; -haut 843. 861.
Douchen, kalte 581.
Drainröhren 599.
Drängen (beim Stuhlgang) 200.
Draſtica 614.
Drawidamenſch 84.
Drechsler 531.
Drehgelenk 93.
Dreieckiges Bein 101.
Dreigeteilter Nerv 138.
Dreirad-Fahren 477.
Drillinge 859.
Droſſeladern 306.
Druck, atmoſphäriſcher 437.
Druckſinn 291.
Drummondſches Licht 26.
Drüſen 63; - als Nahrungsmittel 357; -darre ſ. Bauchſtroſeln; -geſchwulſt 610. 790; -gewebe 63; -krankheit 789; -krebs 611; -neubildung 610; -ſchärfe 789; -tuberkuloſe 699. 790; -zellen 63.
Düngergruben 544. 546. 547; -haufen 540.
Dünndarm 204. 213. 422; -katarrh 713; -krankheiten 711; -nerven 215; -ſchleimhaut 213. 214; -verdauung 204. 214.
Dünſten 362.
Durchfall 712. 713; - der Kinder 714. 829. 831; - kolliquativer 712.
Durchliegen 580.
Durchnäſſung 442. 466.
Durſt 323. 324. 380. 474; -ſucht 324.
Dynamit 40.
Dyskraſien 563. 566. 786.
Dysenterie 655.
Dysmenorrhöe 858.
Dyspepſie 710.
Dysphagie 704.
Dysphonie 470.
Dysurie 733.

E.

Ebenen, Wohnen in 551.
Ebſteins Entfettungskur 796.
Echinococcuskrankheit 638. 725.
Echo 284.
Eckzähne 208.
Egoismus 762.
Ehe 890—899; - vorzeitige, verſpätete 893; - Fruchtbarkeit derſ. 894; - unter Blutsverwandten 769. 771. 782. 895. 896; - Kampf um dieſelbe 20. 21.
Ehegatten 890. 892. 894. 897.
Eheloſigkeit 523. 891. 898.
Eheverzicht 896. 898.
Ehrgefühl 503. 509.
Ehrgeiz, unbefriedigter 764. 769.
Ei des Menſchen 8. 9. 842. 843. 846; - der Vögel 367. 368; - als Nahrungsmittel 367—370; -bildung 846. 889.
Eichel 852.
Eichelkaffee 791; -tripper 877; -zucker 335.
Eicheln 376.
Eidotter, -gelb 368.
Eier, Aufbewahrung derſ. 369; - Verdaulichkeit derſ. 369; - Zubereitung derſ. 370; - der Amphibien und Fiſche 367; - der Vögel 367; -klyſtiere 585; -konſerven 370; -öl 368; -ſchale 368; -ſtock 845. 846; -ſtocksentzündung 887; -ſtocksgeſchwülſte 888; -ſtockswaſſerſucht 888.
Eifurchung 8. 861.
Eigenſinn 494.
Eigenwärme des Geſunden 149—153. 440; - des Kranken 149. 566—568.
Eihäute 863. 864; -leben 312; -leiter 846; -leiterſchwangerſchaft 847; -ſchale 368.
Einatmung 189. 191. 198. 199.
Einbalſamieren der Leichen 318.
Einfachſehen 266.
Eingenommenheit des Kopfes 736.
Eingeſchlafenſein 752.
Eingewachſener Nagel 825.
Eingeweide 73; - als Nahrung 357; -nerv 145. 215; -ſchlagader 307; -würmer 636 bis 642.
Einlegen der Nahrungsmittel 404.
Einmachen der Früchte 404.
Einpackungen, feuchte 581. 683.
Einpiſſen, nächtliches 733.
Einpökeln 363. 404.
Einſalzen 363. 404.
Einſiedlerbandwurm 637.
Einſpritzungen unter die Haut 751.
Eintrocknen der Nahrungsmittel 404.
Einwickelungen, feuchte 581. 683.
Einzuckern 404.
Eis 341. 422; -beutel 581; -ſchrank 363; -waſſer 341.
Eiſen 28. 789; - im Blute 157; -bahnrückgrat 748; -chlorid zum Blutſtillen 596; -chloridvergiftung 617; -hutvergiftung 620; -lunge 530; -oxydhydrat 615; -ſäuerlinge 343; -vitriolvergiftung 617; -waſſer 343; -zeit 19.
Eiter 600; -bakterien 599; -beule 814;

-blasen 812. 818; -brust 691; -fieber 601; -geschwulst 814; -höhle 814; -körperchen 187. 568. 600; -serum 600; -stock 814; -vergiftung 564. 601.
Eiterung 599.
Eiweiß 43. 331—333. 368. 613; - cirkulierendes 332; - pflanzliches 333; - tierisches 332; -harnen 729; -wasser 656.
Eiweißstoffe, -substanzen 43. 331. 370; - pflanzliche 333; - tierische 332; - der Getreidearten 370.
Eizelle 8. 55. 57. 846.
Ekel 325. 705.
Eklampsie 756.
Ektropium 774.
Ekthyma 818.
Ekzem 816.
Elasticität des Muskels 108.
Elaylgas 34.
Elefantenbein 826.
Elefantiasis 826.
Elektricität 108. 126. 316. 322. 588. 745. 752. 755.
Elektrisches Licht 461. 547. 548.
Elektrotonus 127.
Elementar-Analyse, chemische 35.
Elementarorganismen 8. 54.
Elemente 5. 22. 23; - Verbindungen derselben 28.
Elfenbein 208.
Ellenbogen 101; -bein 101. 311; -gelenk 101; -nerv 310; -pulsader 185. 310. 311.
Elsterauge s. Hühnerauge.
Emanationstheorie 146.
Embonpoint 313. 795.
Embolie 697. 698; - der Hirngefäße 745.
Embolus 698.
Embryo 11. 13. 861. 864—867; - Lage desselben im Mutterleib 867.
Embryologie 11. 14.
Embryonalanlage, erste 861; -zellen 9. 861.
Emmetropie 265.
Empfängnis s. Befruchtung.
Empfinden 236. 242.
Empfindung 294. 454.
Empfindungsapparat 294; -losigkeit 752; -nerven 123. 128. 294.
Emphysem 684.
Empyem 691.
Emulsin 333. 376.
Encephalitis 742.
Enchondrom 610.
Endemien 643. 647.
Endokarditis 693.
Endokardium 175.
Endometritis 884.
Endosmose 65.
Energie, specifische, peripherische 130. 251.
England, Klima 553. 557.
Englische Krankheit 800. 832.
Entartungen der Gewebe 562.
Entbindung 872—873.
Enteritis 713.
Entfettungskuren 796.
Entfernungen, Schätzung ders. durch den Gesichtssinn 267; - durch das Gehör 282.
Enthaarungsmittel 436.
Entoderm 861.
Entophyten 630.
Entoptische Gesichtswahrnehmung 271.
Entotische Gehörswahrnehmungen 283.
Entozoen 630.
Entropium 774.
Entstehung der Arten 10; - des Lebens 840; - der Materie 4; - des Menschen 12.
Entwickelung des Körpers 478. 495. 512. 520; - des Geistes 492; - des Menschen 12; - der Sinne 492.
Entwickelungsgeschichte 14; -stufen 64. 312.
Entwöhnen des Säuglings 486.
Entzündung 187. 568.
Entzündungshaut 161; -krankheiten 568; -widrige Diät 582.
Enuresis 734.
Epidemien 643 646. 647; - Schutzmittel gegen dieselbe 647.
Epidermis 62. 225. 231.
Epididymitis 879.
Epiglottis s. Kehldeckel.
Epilepsie 756.
Epiphyten 630.
Epithel 62; -krebs 610.
Epitheliom 610.
Epizoen 630.
Erbällen s. Frostbeulen.
Erbgrind, -pilz 630.
Erblichkeit 19. 241. 894—897.
Erbrechen 211. 706; - der Schwangeren 872; -lassen 707.
Erbsen 375; -bein 101; -käse 375; -stoff 375.
Erbswurst 376.
Erdbad 89; -beeren 379. 815; -beerpocken 827; -boden 5. 52. 544. 545; -bodenmiasma 646; -kloset 546.
Erde und ihre Bevölkerung 89.
Erektion 852. 856.
Erfahrung, die Grundlage unseres Wissens 250.
Erfrieren 441.
Erfrorene 593; - Glieder 606.
Ergotin 614.
Ergotismus 620.
Erhängte 591.

Erhaltung der Kraft, Gesetz 4. 66; - des Stoffes 4. 67.
Erhitzung 433. 537.
Erholung 108. 127. 472.
Erinnerung 243. 247.
Erkältung 428. 429. 442. 475. 508. 673. 680. 692. 805. 809.
Erkältungskrankheiten 434. 443.
Erkrankungsverhältnis 828.
Ermüdung 109. 127. 295. 472.
Ermüdungsgefühl 295.
Ernährung 7. 156. 325; - der Arbeiter 407—409. 415; - der Armen 415—418; - der Greise 409. 412. 527; - des Kindes 409. 482. 496. 513; - der Kranken 582 bis 585.
Ernährungsapparate 153; -bewegungen 6; -flüssigkeit 73. 74. 157. 430. 564; -störungen, allgemeine 785; -versuche 405. 407.
Erntemilbe 642.
Erotomanie 768.
Erregbarkeit des Muskels 109; - des Nerven 127.
Erscheinung, excentrische 130. 131.
Erschöpfung, nervöse 127. 763. 771.
Erschöpfungstod 315.
Erstickte 592.
Erstickung 191; -durch Kohlengase 592; - durch verschluckte Bissen 592; - in Kloakenluft 592. 622; - durch Verschüttung 592.
Ertrunkene 591.
Erwachen 248.
Erwärmung, künstliche, der Luft 548.
Erwürgte 591.
Erysipel 662.
Erythem 814.
Erzeugung s. Zeugung.
Erziehung 241. 453. 481. 504. 518; - im Säuglingsalter 489. 492; - im ersten und zweiten Kindesalter 497. 499. 502 bis 511; - im Knaben- und Mädchenalter 514. 518; - im Jünglings- und Jungfrauenalter 522. 523; - des Charakters 509; - des Gemüts 510; - des Verstandes 511; - des Willens 454. 510; - moralische 509.
Erziehungsanstalten 521; -fehler 494.
Eselinnenmilch 345. 347.
Eserin 264.
Essen, Vorsichtsmaßregeln bei dems. 414.
Essenszeit 413.
Essig 41. 383; -älchen 383; -gurken 378; -mutter 49; -pilz 41. 49; -säure 41. 49. 336. 383; -säuregärung 49; -sprit 383.
Europa, Klima von 553.
Eustachische Trompete s. Ohrtrompete.
Exantheme 812.
Exkremente 218. 219. 540. 544. 545. 646. 649. 654.
Exkrete 72.
Exoderm 861.
Exosmose 65.
Exostosen 610.
Exportbiere 388.
Exspiration 189.
Exsudat 65. 568. 569; - pleuritisches 691.
Extensionsverband 808.
Extensoren 107.
Extraktivstoffe 354.
Extrauterinschwangerschaft 858.
Extremitäten s. Gliedmaßen.

F.

Fabrikarbeiter 528. 538.
Fabriken 339. 340. 552.
Faces 218.
Facialislähmung 755.
Fadenwurm 635.
Fähigkeiten, geistige 16. 233. 236. 238. 239.
Falkenstein 689.
Fallopischer Kanal 275.
Fallsucht 756.
Falscher Blick 778.
Falsettstimme 301.
Faltenkranz im Auge 256.
Familienübel 894.
Farben 269; - schädliche 533—535; -blindheit 270; -empfindungen 269; -erscheinungen, subjektive 270. 739; -theorie 270; -unterscheidungsvermögen 270; -vergiftungen 533—535.
Färber 530. 531. 533.
Farbstoffe, organische 46.
Farnkrautwurzel 639.
Fascien 106. 113.
Faser 57; -geschwülste 609, 887; -knorpel 60. 106; -stoff 43. 160. 161. 332. 333.
Faulbaumrinde 717.
Faulfieber 601.
Fäulnis 47. 50. 316; - der Exkremente 544. 646. 649 652.
Fäulniswidrige Mittel 42. 48.
Fausse couche 859. 870. 871.
Favus 630.
Federbetten 456. 523. 580; -vieh 356. 367.
Fehlboden 547.
Fehler, organische 322. 562.
Fehlgeburt 859. 870. 871. 882.
Feigen 379; -kaffee 393.
Feigmal 821; -warzen 879.
Felsenbein 271. 275.

Fenchel 383.
Fenster, ovales und rundes im Ohr 274. 275. 280.
Fensterläden 462; -vorhänge 463.
Ferment, Fermentation 47. 51.
Fernpunkt des Auges 265.
Fernsehen 464; -sichtigkeit 266; -sprecher 467. 593.
Ferse 103. 117; -bein 103.
Fett 39. 58. 334. 384; -ansatz 412; -geschwulst 59. 609; -gewebe 58; -haut 224. 227; -herz 695; -leber 725; -leibigkeit 795; -polster der Haut 231; -säuren 40. 41; -sorten 40. 334; -sucht 795; - des Herzens 695; -zellen 58. 227.
Fette 39. 333; - tierische u. pflanzliche 334.
Feuchtigkeit in Wohnungen 549. 550. 805.
Feuerarbeiter 339. 529. 537. 814; -bestattung 318; -luft 24; -masern 658; -wehrleute 426; -male 610; -werk 461; -werker 533.
Fibrin 43. 160. 332.
Fibroide, Fibrome 609; - der Gebärmutter 887.
Fieber 149. 566—568. 582; - algierisches 666; - anhaltendes, aussetzendes 568; - gastrisch-nervöses 648; - gelbes 651; - hektisches 568. 787; - kaltes 665. 666; -kaukasisches 666; - kontinuierliches 568; - nachlassendes 568; - nervöses 567. 648; - rheumatisches 805; - ungarisches 666; - wiederkehrendes 650; -diät 568. 582.
Filtration 65; - des Trinkwassers 340.
Filzlaus 635.
Finger 102. 311; - böser 607; -entzündung 607. 811; -hut 614. 620; -krampf 754; -lutschen 490; -wurm 607.
Finnen (Parasiten) 358. 365. 637.
Finnen (Ausschlag) 820.
Fische 356; - giftige 356. 630.
Fischmehl 363; -schuppenkrankheit 819.
Fistel, Fistelgeschwür 601. 799. 800; -stimme 301.
Fixe Luft s. Kohlensäure.
Fixe Ideen 767. 770.
Flanell 445; -jäckchen 444.
Flanken 307.
Flaschenbouillon 583; - entkorken 464; - reinigen 405.
Flatulenz 718.
Flaum 444.
Flauwerden 587.
Flechsen 106.
Flechte (Ausschlag) 813. 815—821; - fressende 821; - nässende 816; - scherende 631.
Flechten (Pflanzen) als Nahrungsmittel 380.
Fleck, blinder und gelber 252. 261.
Fleckensehen 739.
Fieberfieber, -typhus 650.
Fleisch 73. 104; - als Nahrungsmittel 353—367. 400. 411; - geräuchertes 363; -gepökeltes 363; - rohes 354. 360; -schädliches 364—367; - wildes 600. 601; - faules 366. 629; - gefrorenes 364; - Konservierung desf. 363; - als Krankheitsursache 364—367; - Zubereitung desf. 360. 361; - von verschiedenen Körperstellen 357; - Verdauung desf. 360. 400; -arten 355. 356; -beschau, obligatorische 367; -brühe 354. 361. 396. 583; -extrakt 362; -essenz 584; -fasern 354; -fett 355; -fliege 643; -gemüsetafeln 363; -gewächs 610; -infusum, Liebigs 362; -konserven 363. 366; -milchsäure 41. 336. 354; -nahrung, reine 402; -pankreasklystiere 585; -pepton 363. 584; -pulver 363; -saft 104. 353. 354. 362. 584; -solution, Leubes 363. 584. 710; -stoff 45; -würzchen 599. 600; -zwieback 363.
Fleischer 537. 629.
Flexoren 107.
Fliege, spanische 432. 630.
Fliegen 628. 629. 643; - in der Nasen- und Stirnhöhle 785; -gift 615; -larven 643; -pilz, -schwamm 392. 614. 621.
Flimmerbewegung 104; -cilien oder -härchen 104; -epithel 62.
Flitterwochen 898.
Flockenlesen 567.
Floh 642.
Fluktuation 723. 798.
Fluor 27; -calcium s. Flußspat.
Fluor albus 883.
Fluß 804; - weißer 883; -bäder 434. 522; -spat 27; -wasser 342.
Flüstersprache 301.
Follikel 167; - Graaffsche 846; - der Mundhöhle 206; - des Darms 215.
Fontanellen 96. 304. 482.
Form, organisierte 7. 54; -bestandteile 54; -elemente 57.
Fortpflanzung 839—876. 891.
Fortpflanzungsorgane s. Zeugungsorgane.
Fossilien 10. 14.
Fötalleben 312.
Fothergillscher Gesichtsschmerz 751.
Fötus 864—867.
Fraisen 831.
Frakturen 604—606.
Frambösie 827.
Frankreich, Klima 553. 557.
Franzbranntwein 391.

Frau vgl. Weib.
Frauenalter 313. 523; - Pflege desſ. 524; -arzt 882. 884; -beruf 522; -krankheiten 881—890; -milch 346. 347. 848.
Freibank 367; -übungen 476.
Fremdkörper 398; - im Auge 464. 778; - im Gehörgang 466. 780; - in der Luftröhre 681; - in der Naſenhöhle 785; - im Schlunde 421; - in der Speiſeröhre 704.
Freßſucht 710.
Friedhöfe 317. 340.
Frieſel 820.
Friſeure 531.
Fröbels Spiel- und Beſchäftigungsmittel 508. 511.
Fröſche im menſchlichen Magen 398.
Froſchſchenkel 356.
Froſtbalſam 825; -beulen 450. 606. 825; -gefühl 153.
Frottiertücher 433.
Frucht, menſchliche 864—867; - reife 859. 867; - unreife 859. 867; -barkeit 894; -eis 422; -halter 847; -hof 861; -kuchen 863; -leben 312; -ſaft, -ſirup 379. 583; -ſchleim des Fötus 867; -waſſer 864. 867. 873; -zucker 39. 335.
Früchte 378.
Frühgeburt 859.
Frühſtück 413.
Fuchſin 379.
Fühlen ſ. Empfinden.
Füllofen 548.
Fünflinge 859; -loch 642.
Funkenſehen 739.
Furcht 763.
Furchungsprozeß 8. 843. 861.
Furunkel 814; - des äußeren Gehörgangs 780.
Furunkuloſe 814.
Fuſelöl 385. 391.
Fuß 103. 311. 449; -bekleidung 447. 449—451; - der Frauen 448; -boden 550; -gelenk 103; -geſchwür 698; -knochen 103; -leiden 450. 825; -muskeln 117; -rücken 311; -ſchweiß 435. 447; -ſohle 311; -verſtauchung 603; -wurzel 103. 311.
Füße, geſchwollene 815; - kalte 765; - naſſe 446.

G.

Gähnen 199. 427. 763. 833.
Gähnkrämpfe 760.
Galaktocele 849.
Galaktoſkop ſ. Laktoſkop.
Galle 204. 217. 432.
Gallenabſonderung 218; -bildung 217; -blaſe 217. 307; -blaſengang 217; -farbſtoffe 47. 218; -fieber 726; -gang 217; -kanälchen 217; -kolik 727; -ſäuren 46. 218; -ſteine, -ſteinkolik 727; -vergiftung 564; -wege, Krankheiten derſ. 723.
Gallerte 39. 359. 364.
Gallertkrebs 611.
Galliſieren 390.
Gallopierende Schwindſucht 688.
Gang, arterieller und venöſer 172.
Gängelband 491.
Ganglien 123; -nervenſyſtem 124. 144; -zellen 61. 125.
Ganglion 811.
Gangrän 564.
Gänſefett 334. 384; -haut 230; -leber 358.
Garneelen 630.
Garniſonstyphus ſ. Flecktyphus.
Gartenarbeiten 464. 762; -pflanzen 21.
Gärung 47. 404; - alkoholige, geiſtige oder weinige 38. 48; - faulige 50; - indirekte 51; - milchſaure 49; - ſaure 49. 404; - ſchleimige 49.
Gärungserreger 47; -milchſäure 41. 336; -pilze 47.
Gaſe, indifferente 197; - irreſpirable 197; - ſchädliche, giftige 198. 621.
Gasanhäufung im Darme 216. 712. 718. -aufſtoßen 213. 718; -flammen 463. 547. 548; -wechſel in den Lungen 197.
Gaſtrektaſie 710.
Gaſtriſches Fieber 708.
Gaſtriſcher Zuſtand 705.
Gaſtritis 708.
Gaſtrizismus 705.
Gatten ſ. Ehegatten.
Gaumen 203. 206; - knöcherner oder harter 203. 206; - weicher 206; -beine 94; -bögen 206; -bräune 702; -buchſtaben 302; -entzündung 702; -ſegel 206; -ton 301. 471; -verſchluß 302; -vorhang 203. 206.
Gebären 872.
Gebärmutter 847; - Lageveränderungen derſ. 882. 885; -anſchoppung 884; -beugung 885; -blutgeſchwulſt 886; -blutungen 871. 886; -entzündung 884; -flexionen 885; -fibrome 887; -geſchwülſte 886; -infarkt 884; -inverſion 886; -katarrh 883; -knickungen 885; -kolik 886; -krebs 887; -myome 887; -neigungen 885; -polypen 886; -ſenkung 885; -umſtülpung 886; -verſionen 885; -vorfall 885.
Gebirgshals 700; -klima 551.
Gebiß 87. 208.

Gebisse, künstliche 704.
Gebücktsitzen 705.
Gebrannte Wässer 391.
Geburt 844. 845. 872.
Geburtshelfer 874.
Gedächtnis 243. 247.
Gedärme als Nahrung 358.
Gedanken 242. 243; -flucht 770.
Gefäße 73. 164.
Gefäßbildung beim Embryo 863; -blatt 861; -geschwulst 610; -gewebe 164. 165; -haut 133. 256; -kanälchen 60. 61; -krankheiten 696—699; -kropf 700; -nerven 165. 166. 207; -nervencentrum 165; -papillen 225; -plexus 133; -system 164. 172. 173; - Krankheiten dess. 696.
Geflechtteil des Sympathikus 144.
Gefühl 236. 242. 294. 503; -losigkeit 752.
Gefühlsnerven 128. 294; -papillen 224. 292; -vermögen 242; -wärzchen 224; -empfindungen 294.
Gegend 551.
Gegengift 613; - gegen Arsenik 615.
Gegner s. Antagonisten.
Geheimmittel 465. 627. 757. 855. 881.
Gehen 88. 118—120.
Gehversuche, vorzeitige 491.
Gehirn 123. 131—137. 236—247. 304. 452; - als Nahrungsmittel 358; - kleines 132. 136. 244; - weibliches 237; - Bewegung dess. 96; - Pflege dess. 452; - Ernährung dess. 453; - des Schulkindes 519; - Gewicht dess. 131; - Verschiedenheiten nach Lebensalter, Geschlecht und Rasse 237; - Zusammensetzung, chemische 135; -abscess 744; -bau, feinerer 135; -entzündung 742; -erschütterung 747; -erweichung 747. 769; -gewicht 131. 236; -gifte 614; -krankheiten 735—747; -nerven 138—140; -rückenmarksgifte 614; -schlag 743; -schwäche 763; -substanz 132; -thätigkeit 135. 239—247; -wassersucht 746.
Gehör 271; -apparat 271—283; - beim Säugling 492; -flecke 276; -gang 273. 279. 466; - Entzündung dess. 780; - Verstopfung dess. 780; -knöchelchen 274. 275. 279; -leiste 277; -nerven 140. 271. 276. 467; -organ 271—285; - Krankheiten dess. 779—782; - Pflege dess. 466. 467. 529; -sand 276; -steinchen 275. 276; -zähne 277.
Gehörsempfindungen 281; - subjektive 283; -phantasmen oder -täuschungen 140. 283. 739; -wahrnehmungen, entotische 283.
Gehorsam 500.
Geifer toller Hunde 624.
Geist 16. 233. 236. 240. 451.
Geistesapparat 131; -arbeit, ernste 524. 835; -bildung 240; -krankheiten 766—773. 894; -organe 132; -schwäche 453. 769; -störungen 766; -thätigkeiten 135. 239. 241. 452; -zerrüttung 767.
Gekrösdarm 204. 214. 307; -drüsen 205; -schlagader 186.
Gekröse 216. 307.
Gelatine 359.
Gelbfieber 651; -gießer 530. 533; -sehen 636. 726; -sucht 564. 726; - beim Neugeborenen 727. 829.
Geldheiraten 891. 897.
Gelees 359. 583.
Gelehrte 528. 529. 762. 764.
Gelenke 93; - Krankheiten derf. 803—809.
Gelenkbänder 93; -entzündung 803. 804; - deformierende 807; -fungöse 807; -traumatische 804; -geschwulst, weiße 807; -haut 94; -höhle 94; -kapsel 94; -krankheiten 803—809; -mäuse 808; -rheumatismus 804; -schleimhaut 94; -schmerzen 804; -schmiere 94; -schwamm 807; -steifigkeit 476. 808; -tuberkulose 807; -verbindung 93; -verrenkung 603; -verstauchung 603; -wassersucht 808; -wunden 804.
Gelüste 324. 521; - der Schwangeren 870.
Gemeingefühl 294.
Gemenge oder Gemisch, chemisches 23.
Gemüse 377; -konserven 378.
Gemüt 236. 242; - Entwickelung dess. 494; - Erziehung dess. 503. 510.
Gemütsaffekte 570. 586. 762. 764. 771; -krankheiten 767; -ruhe 765. 871; -stimmung, Einfluß derf. auf Krankheiten 586. 742; -störungen 767.
Generationswechsel 844.
Genesung 562.
Genever 391.
Genick 306; -bruch 604; -krampf, epidemischer 663.
Genitalien s. Geschlechtsorgane.
Genius der Krankheit 647.
Genußmittel 329. 381. 384—397. 422. 583.
Geradesehen 266; -sitzen, langes 506. 517.
Geradehalter 803; - zähnige 81.
Gerätschaften zum Aufbewahren und Bereiten der Nahrungsmittel 350. 404. 405.
Geräusche 281. 284.
Gerber 537.
Gerbsäure, -stoff 42. 613.
Gerinnung des Blutes 161. 597; - der Lymphe 162.
Gerippe 91. 94.
Gerste 370. 371.

Gerstengraupen 372; -gries 411; -korn 774; -mehl 372; -schleim 381. 583. 714.
Geruchsempfindungen 288. 289; - subjektive 288; -nerv 138. 288; -organ 285; - Pflege dess. 468; -phantasmen 739; -sinn 285.
Gefäß 88. 116; -muskeln 307.
Gesang 295. 470.
Geschirre, irdene 404; - metallene 405.
Geschlecht 79.
Geschlechtliche Ausschweifungen 570. 762. 764. 771. 787. 822. 854. 877; - Zuchtwahl 20. 895.
Geschlechtsorgane 845—853; - Krankheiten ders. 877—890; -produkte 844; -reife 853; -teile, äußere 848. 852; -trennung 841. 842; -trieb 853. 891; -Verirrungen dess. 854.
Geschmacksapparat 289; -empfindung 290; -knospen 290; -nerv 289. 290; -organ 289; - Pflege dess. 468; -papillen 290; -phantasmen 739; -sinn 285. 291; -wärzchen 290; -zellen 290.
Geschwülste 565. 608—611; - bösartige und gutartige 609.
Geschwüre 600. 601; - im Darmkanal 716; - im Halse 702; - im Magen 709; - in der Mundhöhle 702; - skrofulöse 699. 790; - syphilitische 669; - tuberkulöse 667; - venerische 880.
Gesetz, Bellsches 142; - der excentrischen Erscheinung oder der peripherischen Energie 130; - der Erhaltung der Kraft 4. 66. 67; - der Erhaltung des Stoffes 4. 67; - der Gewohnheit 130. 452; - der isolierten Leitung 130; - der Überstrahlung oder des Reflexes 130; - der Vererbung 19. 240. 844.
Gesicht 72. 304; - geschwollenes oder dickes 703. 815; - hippokratisches 315; - schiefes 755.
Gesichterschneiden 754.
Gesichtsausschläge 813; -finnen 820; -knochen 94; -krampf, mimischer 753; -lähmung, mimische 755; -muskeln 113; -nerv 139. 275; -phantasmen 138. 271. 739; -rose 662. 835; -schmerz 751; -teil des Kopfes 94. 96. 304; -wahrnehmungen, entoptische 271; -winkel 86. 304.
Gesteine 5.
Gesundheit 322.
Gesundheitslehre 322; -pflege 319—558; -regeln 322. 528—539.
Getränke 380; - Temperatur ders. 381; - alkoholische oder weingeistige 384; - für Kranke 583.
Getreidearten 370; - chemische Zusammensetzung ders. 371; -branntwein 391.
Gewächs 608.
Gewebe 54. 57; - elastisches 59; - fibröses 59; - leimgebendes 333; - sehniges 59; - seröses 59; -lehre 57.
Gewebsatmung 189; -bildner 43; -ernährung, Regeln für dies. 430; -neubildung, Pflege ders. 430; -schlacken 151. 156. 157. 430.
Gewerbe 528; -hygieine 528—539.
Gewicht des Körpers 76. 77. 406; - specifisches 77.
Gewissen 503. 509.
Gewissensbisse 771. 772.
Gewitter 30; - Verhalten bei solchem 593; -furcht 763.
Gewöhnung 112. 240. 489; - an Krankheitsursachen 572.
Gewohnheit 111. 130. 452. 528.
Gewohnheitstrinker 386.
Gewölbe (im Gehirn) 132.
Gewürze 329. 382—384. 403. 413.
Gibbon 16. 86.
Gicht 806; - der Armen 807; - fliegende 804; -ballen 450; -knoten 806.
Gichter 831.
Gießkannenknorpel 298.
Gifte 397. 611—630; - mineralische 614—619; - pflanzliche 619—621; - gasartige 621—623; - tierische 537. 623—630; - zymotische oder septische 614.
Giftfarben 533—535. 550; -pflanzen 378; -pilze 380; -schlangen 628.
Gin 391.
Gipsverband 603. 606. 804.
Glacéhandschuhe 446.
Glaser 531.
Glashaut 259. 262; -körper 261. 262.
Glasur irdener Gefäße 404.
Glatze 818. 822.
Glaubersalz 28; -wässer 343.
Glaukom 776.
Gleichgewicht 118; -zeitigkeit verschiedener Empfindungen 251.
Glied 91. 303; - männliches 852.
Glieder, doppelte 801; - erfrorene 666; - verrenkte 603; -reißen 804; -tiere 10.
Gliedmaßen 71. 72. 91. 303. 310. 311; - obere, siehe Arme; - untere, siehe Beine; - des Embryo 863; -schwamm 807.
Glimmerschutzbrillen 464. 531.
Globulin 44. 160. 332.
Glottis 297; -ödem 678.
Glotzauge, Glotzaugenkrankheit 759.
Glüheisen 613; -licht, elektrisches 548; -wein 390.

Glutin 44.
Glycerin 40; -stuhlzäpfchen 717. 872.
Glycirrhizin 39. 335.
Glykocholsäure 46. 218.
Glykogen 38. 217. 335.
Glykose 38.
Gneis 819.
Goldregen 614. 620.
Gonagra 806.
Gonokokken 878.
Gonorrhöe 878.
Görbersdorf 689.
Gorilla 16. 86.
Gose 388.
Graafsche Bläschen 846.
Grab 317.
Grahambrot 718.
Gram 465.
Granatwurzel 639.
Granulationen 599. 600.
Graphit 26.
Graupen 371.
Graveure 529. 530.
Greis 314. 526.
Greisenalter 314. 525—527; - Pflege desf. 526; - Krankheiten 836; -bogen 526.
Grenzstrang s. Sympathikus.
Griechenland, Klima 557.
Gries 371. 411; -brei 486.
Griffos 85.
Grimassenschneiden 754.
Grimmdarm 205. 215. 307.
Grinde 812. 817. 818.
Grippe 662.
Grog 391.
Großbritannien, Klima 557.
Größenschätzung 267; -wahn 767. 769.
Großhirnhemisphären 132; -sichel 133.
Grube, Sylvische 132.
Grubenarbeiter 529; -gas 34. 536; -kopf, breiter 638; -luft 536.
Grüfte 32. 536.
Grünblindheit 270; -span 41. 405. 533.
Grundfarben 270; -luft 542. 544. 646. 652; -organismen 54; -stoffe 5. 22—28; -ton 284; -wasser 542. 543. 646. 652.
Grützbreigeschwulst 609.
Grütze 371.
Guarana 45.
Guineawurm 635.
Gummi, arabisches 38. 335.
Gummihütchen 479. 485; -gutti 614; -röcke 445. 446; -sauger 479. 485; -schuhe 447; -spielzeug 504; -strümpfe 538. 698.
Gurgeln 200. 701.
Gurken 378; - saure 378; - eingelegte, giftige 378.
Gürtel 446. 447; -flechte 816.
Guttapercha 445.
Gymnastik 475. 476. 806. 807.

H.

Haar 228; -balg 229; -balgdrüsen 230; -boden 436; -bürste 436; -färbemittel 436. 617; -fasern 229; -gefäße 164. 165. 170. 187; -keim 229; -knopf 229; -krankheiten 822. 823; -menschen 228; -öl 436; -papille 229; -pilz, kahlmachender 631; -pilze 823; -röhrchenanziehung 65; -säckchen 229; -sackmilbe 634; -schaft 229; -schneiden 466; -schwund 818. 822. 823; -tasche 229; -wechsel 230; -wirbel 228; -wurm, spiralförmiger 639; -wurzel 229; -zellen (im Ohr) 279. 281; -zwiebel 229.
Haare 228—230. 444; - der verschiedenen Menschenrassen 82—84; - Ausfallen ders. 230. 822. 823; - Grauwerden ders. 230; - Nutzen ders. 230; - Pflege ders. 435; - Spaltung ders. 823.
Habichtsnase 286.
Habitus 71; - apoplektischer 744; - weiblicher 79.
Hacke 103.
Hafer 370. 371; -grütze 381. 582; -mehl, -schleim 381. 583. 714.
Hagedrüsen 790.
Hagelkorn 774.
Hager-Brandsches Schnupfenmittel 784.
Hagestolze 892.
Hakenbein 102.
Halblähmung 755.
Hallucinationen 271. 283. 739. 768. 770.
Hals 72. 115. 306. 447; -böser 702; -dicker 700; - schiefer 116. 810. 830; - steifer 810; -binden 447; -bräune 676; -bruch 604; -drüsen, Anschwellung der 699; -entzündung 702; -geflecht 143; -muskeln 115. 116. 306; -nerven 143. 306; -schmerz 702; -schwindsucht 679; -wirbel 98. 99. 306.
Haltung beim Arbeiten und Schreiben 507. 515. 516.
Hämatin 44. 46. 158.
Hämatoglobin, -globulin, -krystallin 44. 158.
Hämaturie 733.
Häminkrystalle 46.
Hammelfleisch 355. 411; -talg 384.
Hammer (im Ohre) 274. 275.
Hämodromometer, Hämotachometer 183.
Hämoglobin 44. 158. 160. 332.
Hämophilie 793.
Hämoptoe 686.
Hämoptyse 686.

Hämorrhoidalbeschwerden 718; -blutung 216. 720; -gefäße 216; -knoten 720; -krankheit, -leiden 422. 718.
Hämorrhoiden 720.
Hand 88. 101. 291. 311; -arbeiten, weibliche 460; -fertigkeitsübungen 515; -gelenk 101; -muskeln 117; -rücken 311; -schuhe 446; -wurzel 101. 311; -wurzelknochen 101. 102.
Hände, aufgesprungene 824.
Handeln 243.
Hanf, indischer 391. 614.
Hängebauch 875.
Hardysche Krätzkur 634.
Harmonie des menschlichen Körpers 88.
Harn 222. 544; -absonderung 219. 220. 223; -apparat 219; -apparatkrankheiten 728—734; -bestandteile 220. 223; -blase 222. 310; -blasenkrankheiten 731—734; -blasenbänder 307; -blasenzerreißung 732; -farbstoffe 47. 223; -fluß 734; -gries 732; -haut 864; -kanälchen 221; -leiter 221. 307; -mangel 733; -menge 223; -organe 220—222; -rezipient 734; -röhre 222; -ruhr 794; -sand 732; -säure 46. 220. 223. 432; -sediment 223; -sperre 733; -stoff 45. 220. 223. 332. 432; -stoffvergiftung 220. 564. 729; -strenge 734; -träufeln 734; -treibende Mittel 223; -verhaltung 733; -zwang 734; -wege 220.
Harnen, schmerzhaftes 734.
Haschisch 391. 614.
Hasenauge 774; -scharte 207. 830.
Hauchen 199.
Haupt 303.
Hausenblase 44. 359.
Hauser, Kaspar 240. 489.
Hausfliege 643; -frau 522; -mädchenknie 810; -mannskost 413; -mittel 710; -tiere 21.
Haut, äußere 62. 224—233. 432; - Pflege ders. 432—437. 468. 580; -aufgesprungene 824; -atmung 231; -ausdünstung 232. 432; -ausschläge 812. 813; - fieberhafte 812; fieberlose, chronische 813; - syphilitische 669. 822; -drüsen 230; -dunst 232; -farbe 224. 226. 812; -geschwüre 601. 812; -gewebe 62. 224; -hinfällige 863; -hörner 824; -jucken 812. 815. 816. 820; -kleiepilz 632; -krankheiten 812 bis 828; -kultur 432; -leim 333; -muskeln 225. 230; -narben 812; -nerven 225. 292; -ödem 815; -papillen 224. 225. 292; -röte 814; -schleimbeutel 227; -schmiere 230; -sinn 291; -talg 230; -thätigkeit 231. 232; - unterdrückte 233. 433; -tuberkulose 822; -verletzungen 599. 600; -wärzchen 224; -wolf 823; - fressender 821; -wassersucht 815; -wunden 599. 600.
Häute 62; - als Nahrungsmittel 359; - fibröse und sehnige 62; - seröse 59. 62.
Hautgout 357. 366. 433. 537.
Haversche Kanälchen 60.
Hebamme 874. 875. 876.
Hebrasche Salbe 817.
Hefe 48. 49. 388; -pilze 47. 48.
Heftpflaster 600.
Heidelbeeren 378.
Heilgesetze, diätetische 577.
Heilgymnastik 475. 476. 806. 807. 809.
Heiliges Bein 98.
Heilmacht, ärztliche 561. 575; -methoden 573; -mittel 573—577.
Heilung der Krankheiten 561. 562. 572—575. 577. 742; - der Wunden 599—603.
Heimweh 762. 765.
Heiraten 520. 890—899; - unter Blutsverwandten 769. 771. 782. 895. 896; - vorzeitiges, verspätetes 893.
Heiratsalter 893; -inserat 891.
Heiserkeit 675. 676.
Heißhunger 324.
Heiterkeit des Gemüts 586. 871.
Heizapparate 548.
Heizer 530. 537.
Heizung 548.
Hektik s. Schwindsucht.
Hektisches Fieber 568. 787.
Helmerich'sche Krätzkur 634.
Hemd 433; -kragen 477.
Hemikranie 738.
Hemiplegie 755.
Hemisphären des Gehirns 132.
Hemmungen von Bewegungen 145.
Hemmungscentra 245; -nerven 140. 145. 180; -organ des Herzens 180.
Hepatisation 683.
Hepatitis 724.
Heringe 356. 384. 411. 416.
Hermaphroditismus 841.
Hernien 607.
Herniotomie 608.
Herbstzeitlose 614; -vergiftung 349. 620.
Herpes 815; - tonsurans 631; - zoster 815.
Herumschweifender Nerv 140.
Herz 105. 170. 174—181. 306. 429; - beim Embryo 172. 863. 865. 867; -arbeit 178; -beutel 175. 306. 695; -beutelentzündung 695; -beutelwassersucht 695; -bewegung 178. 188; - beim Embryo 867; -bräune 696; -dilatation 694; -entzündung 693; -erweiterung 694; -fehler 178. 694; -ganglien 180; -geräusche 179; -gespann 718; -gifte 614; -grube 203. 447; -haut, innere

175; -hypertrophie 694; -kammern 175; -klappen 175. 176. 178; -klappenfehler 178. 694; -klopfen 181. 429. 692. 695; -krampf 696; -krankheiten 692—696; -lähmung 694. 695; -muskel 174; -muskelentzündung 693; -nervenſyſtem 180; -neuralgie 696; -ohren 175; -pochen 178; -ruptur 695; -ſchlag 178. 191. 694. 695; -ſchmerzen 696; -ſchwäche 583. 764; -ſtoß 178; -thätigkeit 178. 179; -töne 178. 179. 588; - beim Embryo 860. 867; -ventrikel 175; -verfettung 695; -vergrößerung 474. 694; -zerreißung 695; -zufälle 695; -zuſammenziehungen 178.
Heuaſthma, -fieber 663.
Hexenmilch 829. 849; -ſchuß 751. 810.
Hiebwunden 600.
Highmorſche Höhle 96.
Himbeeren 379; -ſaft 379.
Himmelbetten 456.
Himmelsgegend 551.
Hinken, freiwilliges 808. 833.
Hinterbacken 88. 116.
Hinterhaupt 304; -bein 94; -muskeln 113.
Hinterkopf, weicher 801.
Hippokrates 573. 757.
Hippokratiſches Geſicht 315.
Hippurſäure 223.
Hirn ſ. Gehirn; -affektionen 742—747; -anhang 169; -arbeit 236—247; -bau, feinerer 135; -bild 242. 246. 247; -blutung 744; -diätetik 454. 455; -dreſſur, falſche 453. 882; -erſchütterung 747; -erweichung 744. 747. 769; -flüſſigkeit 132. 133; -furchen 132. 238; -ganglien 132. 135; -gewicht 131. 237. 238; -häute 131. 133; - harte und weiche 133; -hautentzündung 742. 743. 833; -höhlen 132. 133; -kopfſchmerz 737. 738; -krankheiten 735—747; -nervenſyſtem 123; -rinde 132. 238. 244; -rückenmarksflüſſigkeit 133; -ſchale 95. 304; -ſchädel 86. 95; -ſchenkel 132; -ſchlagfluß 743; -ſchwund 746; -ſichel 133; -ſubſtanz 135; -ſymptome 736; -windungen 133. 238; -zelt 133.
Hirſe 370. 371. 411.
Hiſtologie 57; - pathologiſche 565.
Hitze 438. 537; -bläschen 820; -gefühl 153.
Hitzſchlag 415. 438. 593.
Hochebenen 551.
Hochſprung 120. 121; -zeit 897; -zeitsreiſen 898.
Hoden 851; -entzündung 879; -geſchwülſte 879; -neuralgie 880; -tuberkuloſe 879.
Hodgkinſche Krankheit 728.
Hoffmannstropfen 49. 587.
Hoffnung, getäuſchte 762. 769.
Hofwohnungen 426.
Höhe des Körpers 75.
Höhenklima 689. 691; -wahn 767.
Hohladern 175. 176. 185. 306. 307; -hand 311; -muskeln 106; -warzen 849.
Höllenſtein 437. 601. 616; -vergiftung 616.
Holzbock 642; -eſſig, -geiſt 51; -faſer 37.
Homöopathie 576. 577.
Honig 39. 384.
Honigwabengrind 630.
Hopfen 386. 388; -bitter 386; -ſurrogate 388.
Hörapparat 271; -fäden, -haare 277. 279; -nerv 140. 271; -rohr 279; -ſtörungen 779—782; -zellen 279.
Hören 271. 281; - mit beiden Ohren 282.
Hornblatt des Embryo 861; -gebilde der Haut 227; -gewebe 44; -haut 256; -hautentzündung 775; -plättchen 226; -ſchicht der Epidermis 62. 225. 231. 233; -ſtoff 44. 332.
Horniſſenſtiche 628.
Horsford-Liebigſches Brot 373.
Hoſen 447. 854; -bund 427. 446; -träger 447.
Hoſpitalbrand 601; -typhus 650.
Hottentotten 83.
Hüfte 307.
Hüftbein 98. 307; -geflecht 143; -gelenk 102. 103; -gelenkentzündung 808. 833; -leiden der Greiſe 807; -nerv 143. 311; -pulsader 184; -ſchmerz, -weh 752.
Hühnerauge 450. 824. 825; -augenpflaſter 825; -bruſt 801.
Hühnerei 367. 368. 369; -fleiſch, -ſuppe 356. 362.
Hülſenfrüchte 375. 400. 416.
Hülſenwurm 638. 725.
Hummer 356.
Humoralpathologen 563.
Humus 37. 51.
Hund, roter 659. 827; - toller 624—627.
Hundebandwurm 638. 725; -pentaſtomum 642.
Hundspeterſilie 614; -wut 624—627; -zähne 208.
Hunger 323—324. 474; -gefühl 153. 323; -typhus 650.
Hüpfen 121.
Huſchkes Gehörzähne 277.
Huſten 199. 671—673. 675. 680. 684; - blauer 664; - bei Kindern 671. 829; - bei Erwachſenen 672.
Hüſteln 199. 671. 829.
Hüttenarbeiter 531. 533.
Hut 447; -futter 449; -macher 531. 532.
Hydrämie 564.

Hydrate 31.
Hydrocele 880.
Hydrocephalus 746.
Hydrogen 25.
Hydronephrose 730.
Hydropathischer Umschlag 581.
Hydrophobie 624.
Hydrops 797.
Hydrostatische Gesetze 174.
Hydrothionsäure 34.
Hydrothorax 691.
Hygieine 319—558.
Hygrom 609. 811.
Hygrometer 438.
Hymen 848. 889.
Hyoscyamusvergiftung 620.
Hyperämie 563; - der Leber 724; - der Lungen 682.
Hyperästhesie 749.
Hypermetropie 265; -oxyd 25.
Hypertrophie 566; - des Herzens 694.
Hypnotismus 250. 742.
Hypochondrie (Krankheit) 762.
Hypochondrien (Körpergegend) 307.
Hypoxanthin 45. 353.
Hysterie 759.

J.

Jagd 763.
Jägers Wollkostüm 445.
Jalappe 614.
Jalousien 462.
Jammer, schlagender 831.
Jauche 600; -gift 629; -vergiftung des Blutes 564. 601. 629; - beim Neugeborenen 829.
Javellesche Lauge 27.
Ich, geistiges 242.
Ichthyosis 819.
Idee, fixe 767. 770.
Ideenassociation 249; -flucht 770.
Identische Netzhautpunkte 266.
Idiosynkrasien 571. 760.
Idiotismus 769.
Ignatiusbohne 614.
Ikterus 564. 726.
Illusionen 739. 770.
Imbecillität 769.
Imbibition 6.
Impetigo 818.
Impfen 495. 661.
Impotenz 854. 881.
Inanition 324.
Indican 47. 223.
Indigestion 414.
Indogermanen 84.
Infarkt 685.
Infektion 566. 643.
Infektionskrankheiten 643—670.
Influenza 662.
Ingwer 383.
Inhalationsrespirator 426.
Injektion, subkutane 751.
Inkubation der Krankheiten 644.
Inosit 39. 335.
Insektenstiche 628. 815.
Insel, im Gehirn 132.
Inselklima 552.
Insolation 438; -fieber 662.
Inspektion 572.
Inspiration 189.
Instinkte 240.
Insuffizienz der Herzklappen 694.
Intercellularsubstanz 56.
Interferenz des Lichtes 264; - der Schallwellen 285.
Interkostalneuralgie 674.
Intermittierendes Fieber s. Wechselfieber.
Intestinalmykose 629.
Intoxikationen 566. 611—623.
Inulin 335.
Involution 525.
Involutionskrankheiten 525.
Inzucht 895.
Jochbeine 94.
Joddämpfe 535; -kali 617. 670. 700; -tinktur 617; -vergiftung 617.
Jodoform 42. 597. 600. 601. 880.
Johannisbeeren 379; -saft 379.
Iridektomie 777.
Iris 257. 258. 259; - Entzündung ders. 775.
Irisch-römisches Bad 433. 581. 806.
Iritis 775.
Irland, Klima 553.
Irradiation der Empfindungen 131.
Irre 766.
Irrenanstalten 773.
Irrereden s. Phantasieren.
Irresein 766; - moralisches 769.
Irrigation 582.
Irrigator 876.
Irritabilität des Muskels 109.
Irrsinnigkeit 766; - Verhütung ders. 772.
Ischias 752.
Ischurie 733.
Island, Klima 553. 556.
Isothermen 553.
Italien, Klima 553. 557.
Juckblattern, -flechte 819.
Jucken 294. 812. 815. 816. 820.
Juden 84. 558. 852. 896.
Jugend 313; -alter 313. 512; - Pflege desf. 512—520; - Erziehung desf. 514; - Unter-

richt dess. 518; - Krankheiten dess. 834; -eindrücke 454.
Jungfer, alte 523. 891.
Jungfernhäutchen 848; -krankheit 835.
Jungfrau 520—523.
Jungfrauenalter 313. 520—523; - Pflege dess. 521; - Erziehung 522; - Krankheiten 835.
Junggesellen, alte 891.
Jungleseber 666.
Jüngling 313. 520. 523.
Jünglingsalter 313. 520; - Pflege desselben 523; - Krankheiten dess. 834.

K.

Kabuyl 85.
Kachelofen 548.
Kachexie 564.
Kaffee 392. 417. 583; - Bereitung dess. 393; - Verfälschungen 393; - Wirkung dess. 392; -bohnen 392; -gerbsäure 392; -surrogate 393; -trinken nach Tisch 413.
Kaffein 45. 392.
Kaffern 83.
Kahlgrind 631; -heit, kreisfleckige 823; -kopf 818. 822.
Kahmpilz 48. 50.
Kahnbein 101. 103.
Kairo, Klima von 689.
Kakao 395; - entölter 395; -butter 335. 395.
Kakerlaken 85.
Kalabarbohne 614.
Kalbfleisch 357. 411; -brühe 485. 801.
Kalbsbröschen, -milch 169. 358; -füße, -köpfe 359.
Kalbaunen 358.
Kalender 825.
Kali 27; - chlorsaures 657; - kohlensaures, schwefelsaures, phosphorsaures 27; - übermangansaures 420. 545. 879.
Kaliseife 40. 545.
Kalium 27; -chlorid 33.
Kalk oder Kalkerde 27; - kohlen- und phosphorsaurer 27. 33.
Kalkkanälchen 60. 61.
Kalklicht 26; -wasser 678.
Kalorie 148.
Kälte 152. 422. 434. 441. 452. 466. 581. 597. 764; - Arbeiten in derf. 537; - Schutz gegen dies. 153. 442. 444.
Kalter Trunk 415. 706.
Kaltwasserkur 434. 453. 764. 771.
Kamelmilch 345.
Kamine 548.
Kämmen 436.
Kammerwasser 261.
Kampf um das Dasein 19. 772; - um die Ehe 20.
Kanäle, halbzirkelförmige 276.
Kanalisation 546.
Kaninchenfleisch 356. 417.
Kanonenofen 548; -schuß 467. 529.
Kantharіden 614. 630.
Kapazität, vitale 198.
Kapern 379. 383.
Kapillaren 164. 170. 187.
Kapillarität 65.
Kapselband 94.
Karaiben 85.
Karbolsäure 42. 545. 597. 598. 600. 601. 613. 614. 645. 665. 876; -vergiftung 618.
Kardinal 390.
Karfunkel 814.
Karies der Knochen 799; - der Zähne 419.
Karnin 45.
Kartoffelbranntwein 391; -mehl 37; -mus 377. 399; -zucker 39.
Kartoffeln 376. 403. 411. 416.
Käse 344. 351. 411. 416; - alter 352; - Reifen dess. 352; -gift 352. 630; -matte 352; -stoff 43. 332. 345. 351. 352.
Kasein 43. 332; -pepton 363.
Kastanien 376.
Kastizen 85.
Kastraten 300. 851.
Katalepsie 759.
Katamenien 856.
Kataplasmen 582.
Katarakt 776.
Katarrh 63; - Bostockscher 663; - russischer 662; -fieber, epidemisches 662.
Katastrophentheorie 11.
Kaubewegungen 210; -muskeln 113. 210.
Kauen 203. 399. 413.
Kaukasier 82. 84. 558.
Kautschuk 445. 446. 504.
Kava 392.
Kavernen 667. 688.
Kaviar 368.
Kefir 347. 764.
Kegeln 720. 762.
Kehldeckel 203. 297.
Kehle, falsche 203. 297. 421.
Kehlgrube 306.
Kehlkopf 192. 296. 297. 306. 469; - Pflege dess. 469—471. 529; -affektionen 675 bis 680; -höhle 297; -husten 675; -katarrh 675. 676; -knorpel 298; - Entzündung derf. 679; -krankheiten 675—680; -muskeln 297; -nerven 297; -ödem 678; -polypen 679; -schleimhaut 298; -schwindsucht 679; -spiegel 303. 675. -tasche 298; -tuberkulose 679.

Kehlton 471.
Kehricht 654.
Keilbein des Schädels 94; - des Fußes 103.
Keim, -bildung 841. 860—867; -blase 861; -blätter 861; -bläschen 842; -fleck 842; -haut 843. 861; -scheibe 846.
Keimknospen-, -zellenbildung 841.
Keimling 11. 13. 864.
Keller 32. 544. 550; -wohnungen 426.
Kellner 537. 817.
Keratin 44.
Keratitis 775.
Kerkertyphus 650.
Kernkörperchen 54. 56; -mehl 371; -punkt 56.
Kesselstein 34. 341.
Keuchen 199.
Keuchhusten 663.
Kiefer 94. 206; -knochen 96.
Kiemenbogen, -spalten 863. 864.
Kieselerde oder Kieselsäure 28.
Kiesellunge 530; -stoff 28.
Kind vgl. Neugeborener, Säugling, Knaben, Mädchen; - reifes, unreifes 867.
Kindbettfieber 875.
Kinder, frühkluge 503; - lebensschwache 868; - nervöse 833; - schwachsinnige 519.
Kinderbewahranstalten 511; -cholera vgl. Brechdurchfall; -garten 502. 505—511; -gartenalter 313. 501; - Pflege desf. 502—504; -krankheiten 829—884; -lähmung 748; -losigkeit 889. 890; -mehl 350. 486; -pulver 830; -sterblichkeit 495. 828; -stubengymnastik 498; -stühle 492. -trachten 513; -wärterin 494; -wagen 490.
Kindesalter 312. 495; - Pflege desf. 495—504; - Erziehung desf. 502; - Krankheiten desf. 832; -bewegungen 860. 867.
Kindheit 312; -taufe 458.
Kindspech 866.
Kinn 87. 304; -backenkrampf 758.
Kirchhöfe 317.
Kirschen 378.
Kirschkerne, verschluckte 715.
Kirschwasser 391.
Kitzel 294.
Kitzler 848.
Klamm 753.
Klang 282. 284; -farbe 282. 284; -empfindung 282.
Klappen im Herzen 175. 176; - der Blutadern und Lymphgefäße 166. 186; -fehler 178. 694; -insuffizienz 178. 694.
Klapperschlange 628.
Klavierspielen 460. 529. 754. 761.
Kleber 43. 333. 370.
Kleesäurevergiftung 618.
Kleider 444; - ausgeschnittene 448. 521; - enge 446. 447; - gefärbte 533; - giftige 449; - nasse 445. 446; - wasserdichte 445; -laus 635; -stoffe 444.
Kleidung 435. 441. 443—449; - weibliche 447. 513. 521; - des Säuglings 487; - des Kindes 498. 513; - des Schlafenden 456; - der Schwangeren 869.
Kleie 371.
Kleienausschlag 818; -brot 373. 400. 718; -flechte 818; -grind 818; -säckchen, warme 582.
Kleinköpfe 96. 519.
Kleister 37.
Klempner 467. 529. 530. 531.
Klettern 121.
Klima 552—557; - gemäßigtes 556; - heißes 553; - kaltes 555; -fieber 554. 666.
Klimakterisches Alter 858.
Klitoris 848.
Kloaken 340. 536; -gase 34. 425. 536; - Vergiftung durch solche 622.
Klöße 374. 416.
Klumpfuß 830.
Klystiere 422. 717. 830; - ernährende 585.
Knaben 313; -alter 313. 512; - Pflege desf. 512—520; -Erziehung 514; -Unterricht 518; - Krankheiten desf. 834.
Knackwurst 360.
Knall 284; -gas 26.
Knie 311; -gelenk 102; -gelenkhöhle 311; -kehle 117. 311; -kehlenpulsader 185. 311; -scheibe 102; -schwamm 807.
Knieen, anhaltendes 538.
Knirrband 811.
Knoblauch 378. 383; -würste 359.
Knöchel 103. 311.
Knochen 60. 91; - einzelne: Stirn-, Hinterhaupts-, Scheitel-, Schläfen-, Keil-, Sieb-, Wangen-, Nasen-, Oberkiefer-, Unterkiefer-, Thränen-, Nasenmuschel-, Pflugschar-, Gaumen- und Zungenbein 94; Kreuz-, Schwanz-, Steiß-, Hüft-, Scham- und Sitzbein 98; Schulterblatt-, Schlüssel-, Oberarmbein, Speiche, Ellenbogenbein und Handknochen 101; Oberschenkel-, Schien-, Waden-, Sprung-, Ferfen-, Kahn-, Keil- und Würfelbein 102. 103; Wirbel- und Rippenknochen 98. 99; - als Nahrungsmittel 359; -anschwellungen 800. 801; -bänder 91. 93; -bau, feinerer 60. 92; -brand 799; -brüche 604; -brüchigkeit 93. 799; -entzündung 799; -erde 92; -erweichung 800; -fraß 799. 833; -geschwulst 610; -gewebe 60. 91. 92; -haut 92; -hautentzündung 799; -höhlen 60. 61; -kanälchen 60. 61. 92; -knorpel 61. 92; -krankheiten 798—803;

-leim 44. 333; -mark 93. 169. 358; -markentzündung 800; -naht 93; -nekrose 799; -schmerzen 799. 800; -substanz, feste und schwammige 92; -system 91; -tuberkulose 800; -typhus 800; -verbindung 93; -verletzungen 604; -verschwärung 799; -weichheit 800; -wunden 599; -wurm 833; -zellen 61.
Knollbein 826.
Knopfmacher 531.
Knorpel 59; - als Nahrungsmittel 359; -geschwulst 610; -gewebe 59; -leim 44. 59. 333; -zellen 60.
Knospenbildung 55. 840.
Knötchen 812; -flechte 819.
Knotensucht s. Skrofeln.
Knurren im Bauche 216.
Kochen 403; - des Fleisches 361.
Köchinnen 537. 629.
Kochkunst 403.
Kochsalz 32. 337. 382; -wässer 343.
Kockelskörner 614. 620.
Koffein 392.
Kohäsion des Muskels 108.
Kohlarten 378. 411; -rabi 378.
Kohle 26.
Kohlenarbeiter 530; -becken 535. 549; -bügeleisen 425; -dunst 424. 535. 549. 592. 622; -erzeuger 26; -filter 340; -gase 424. 535. 549. 592. 622; -hydrate 36. 37—39. 335. 583; -lunge 530; -oxyd 32. 424. 535. 549. 592. 622; -oxydvergiftung 424. 592. 622; -pfanne 425; -säure 26. 31. 189. 334. 343. 407. 423. 424. 431. 536. 549. 592. 622; -säureabgabe in den Lungen 196. 197. 431; -säureprobe der Luft 541; -säurevergiftung 424. 592. 622; -staub 439. 530; -staubarbeiter 530; -stoff 6. 26. 36; -stoffverbindungen, organische 6. 29. 35—46.; -töpfe 425; -wasserstoffgas 34; -wasserstoffsubstanzen 36.
Kokain 45. 751; -sucht 620.
Kokkobakterien 875.
Kokosnußbutter 335.
Kolik 711; - menstruale 858; -schmerzen 722.
Kollagen 44.
Kollaps 568.
Kollateralkreislauf 698.
Kollern im Bauche 216. 718.
Kollodium 37.
Koloquinthen 614.
Kommissuren des Gehirns 132. 244.
Kommißbrot 373.
Komplementärfarben 269.
Kompositionsmetall 405.
Konditor 530; -waren 374.
Kongestion 569; - nach dem Kopfe 737.
Koniin 45. 614.
Konservieren der Nahrungsmittel 404.
Konsonanten 301.
Konsonanz 285.
Konstitution des Menschen 71. 79. 80.
Konstitutionskrankheiten 566.
Konsumvereine 416.
Kontagion 643.
Kontagium 643. 646.
Kontraktilität der Blutgefäße 166. 183. 188; - der Muskeln 61. 104. 107.
Kontraktsein 807.
Kontraktur 809.
Kontrastfarben 268.
Konvulsion 753. 831.
Koordination 136.
Kopaivabalsam 432.
Kopf 71. 72. 91. 94. 303. 447; -affektionen 736—739; -arbeit 528. 772; -bedeckung 447; -bein 102; -druck 763; -genickkrampf 663; -grind 813. 817; -haar 435; - Verschneiden und Waschen desf. 436. 466; -haut 304. 436; -hautausschläge 813. 817; -kissen 456; -knochen 91. 94; -kongestion 737; -laus 635; -muskeln 113; -nerven s. Gehirnnerven; -nervenschwäche 763; -nicker 116; -rose 662; -schmerz 736; - anämischer 738; - einseitiger, halbseitiger 738; - gastrischer 738; - kongestiver 737; - nervöser 736. 738. 763; - rheumatischer 736; -schuppen 818. 822; -schwindel 740; -stimme 301; -wabengrind 631; -waschung 436. 466; -weh 736; -wunden 600.
Korium 224.
Korn vergl. Roggen; -brandiges 374; -branntwein 391; -staupe 621.
Körper, - einfache 5; - zusammengesetzte 5; - tote, leblose, unorganische 5; - organische, belebte, beseelte 7.
Körper, menschl., Bau desf. 71—81; - Behandlung desf. bei den verschiedenen Berufsarten 528—539; - Ernährung desf. 325—418; - Formverschiedenheiten desf. 78—81; - Gewicht desf. 76. 77. 406; - Harmonie desf. 83; - Höhe und Länge desf. 75. 77; - Konstitution desf. 71. 79; - Neubildung und Mauserung desf. 430; - Oberfläche desf. 76; - Pflege desf. 321—558; - Proportionen oder Verhältnisse desf. 77. 78; - Symmetrie desf. 71. 78; - Umfang, Breite und Dicke desf. 76; - Zusammensetzung desf. 72; - topographische Uebersicht über denf. 303—311; -bedeckung 224; -blutbahn 171; -kapillaren 172. 188; -kreislauf 178; -pulsader,

große 170. 175. 177. 181. 184. 306. 307; -stellung 537; -wärme 149; - erhöhte 149. 566.
Körperlichsehen 267.
Korpulenz 795.
Korsett vergl. Schnürleibchen.
Kost, einförmige 403; - tierische, pflanzliche oder gemischte 400. 418; - Abwechselung und Wahl ders. 403. 410; - nach Geschlecht 412; - nach Klima und Jahreszeit 412; - bei Krankheiten 582—585; - nach Lebensalter 411; - nach Lebensweise und Beschäftigung 412. 538; - nach Tageszeiten 413.
Kosten 291.
Kot 218. 219. 544; -bildung 218; -brechen 607. 716; -stein 715.
Kousso 639.
Kraft 67; - auslösende 68. 109. 122; - lebendige und ruhende 67. 326; - Erhaltung ders. 4. 66. 67. 326; - Kreislauf ders. 68; -apparate des menschlichen Körpers 90; -brühe 361; -erzeugung 327. 334; -losigkeit 763. 786; -mehl 37; -quellen 146. 147; -sinn 109. 295.
Kräfteverfall 568.
Kräftigungskur 764—766.
Krähenauge 614. 621.
Krampf 753; - reflektierter 753; -aderbruch 698; -adern 186. 697. 871; -husten 674; -sucht 621.
Krämpfe 112. 749. 753; - der Neugeborenen und Säuglinge 830. 831. 833; - hysterische 760; - stille oder innerliche 756.
Kranioskopie 245; -tabes 801.
Krankenbett 580; -häuser 646; -kost 582—585; -laus 635; -pflege, häusliche 578—586; -pflegerinnen 445. 644; -wäsche 646. 649; -zimmer 579.
Krankheit 64. 314. 322. 561. 562. 569; - Erkennen ders. 572; - Heilung ders. 572—578.
Krankheiten, - allgemeine 566; - der verschiedenen Lebensalter 828—836; - ansteckende 643. 644. 645; - des Blutes 563. 564. 567; - eingebildete 762; - einheimische, endemische 643. 647; - englische 800. 832; - entzündliche 568; - epidemische 643. 646; - erbliche 894; - fieberhafte 566; - konstitutionelle 566; - kontagiöse 643; - lokale 566; - miasmatische 643. 645; - miasmatisch-kontagiöse 643; - nervöse 567. 749; - örtliche 566; - psychische 766; - unheilbare 586; - venerische s. Syphilis.
Krankheitsanlage 569. 894; -erreger 570; -erscheinungen 561; -disposition 569; -genius 647; -gift 643; -habitus 71; -heilung 562. 572—578; -konstitution 647; -lehre 561; -symptome 561. 572; -ursachen 561. 567. 569—572.
Kranzpulsadern 184.
Krätze, -milbe 632.
Kräuterjäckchen, warme 582.
Kreatin, Kreatinin 45. 223. 353.
Krebse 356. 815; - giftige 630.
Krebsgeschwulst, -geschwür, -kachexie, -knoten 610. 611.
Kreislauf des Blutes 164. 170—174. 177. 178. 188; - des Embryo 172; - der Kraft 68; - des Stoffes 4. 52; -organe 170; - Krankheiten ders. 692; -zeit 174.
Kreolen 85.
Kreolin 42. 545. 597. 598. 600.
Kreosot 51. 689.
Kretin, Kretinismus 769.
Kreuzbein 98. 99. 307; -beinnerven 143. 310; -lehne 122; -otter 628; -schmerzen 751. 763. 872.
Kreuzung der Familien und Stämme 895.
Kribbeln 752.
Kriebelkrankheit 621.
Kriechen 121.
Kriegstyphus 650.
Krippen 512.
Krisis 683.
Kritisches Alter 858.
Kropf 700; - beim Neugeborenen 829.
Kröten 628.
Kroton 614.
Krümelzucker 38.
Krummdarm 204. 213. 214. 307; -werden 515. 802.
Krupp 63. 676—678.
Kruſten 599; -tiere 356.
Kryptogamen 10. 630.
Krystallin 44.
Krystallfriesel 820; -linse 261.
Kuchen 374; -backen 372.
Küchengerätschaften 404. 405; -pflanzen 378; -wasser 546.
Kuckucksbein 98.
Kugel, hysterische 760; -gelenk 93.
Kugeln, eingedrungene 574. 600.
Kuhmilch 345. 484; -pocken 495. 661.
Kulturpflanzen 21.
Kümmel 383.
Kummer 465. 525. 586. 611. 687. 692. 762. 764. 771.
Kumys 346.
Kunstbutter 351; -wein 390.
Kupfer 533; -geschirre 405; -nase 820. 821; -oxyd 41. 533; -rose 820; -salze 533;

-schmiede 530. 533; -vergiftung 405. 533. 616.
Kurzatmigkeit 674; -köpfe 81; -sichtigkeit 265. 461. 465. 507. 517. 778.
Kürbis 379; -bandwurm 637.
Kürschner 531. 537.
Küstenfieber 666.
Kutteln 358.
Kymographion 182.
Kyphose 802. 883.

L.

Labdrüsen 212; -ferment 212. 213.
Labyrinth des Ohres 275—279.
Lachen 200. 427.
Lächeln des Säuglings 493.
Lachgas 25. 623; -krämpfe 760.
Lackierer 530. 531. 533.
Lage des Embryo 867; - des Kranken 580.
Lagerbier 387. 388.
Lähmung 112. 126. 749. 754; - halbseitige 755; - Bellsche 755; - der Irren 769.
Lakritzen 39.
Laktodensimeter 348.
Laktoskop 349.
Lallen des Säuglings 493.
Lampen 462. 463. 547; -schirme 462.
Landeskrankheit 643. 647.
Landrysche Lähmung 755.
Landskorbut 792.
Länge des Körpers 75. 77.
Langköpfe 81.
Laparotomie 888.
Laryngitis 676.
Larynx 297.
Laster 569. 570. 772.
Latenzstadium der Krankheiten 644.
Laufen 120; -lernen der Kinder 491.
Laufkörbe, -wägen, -zäume 491.
Laugenvergiftung 618.
Lauschen 282.
Läuse 635; -sucht 635.
Lautbildung 301.
Laute 301.
Lazaretttyphus 650.
Leben 7. 64. 146. 154. 322. 423; - sein Sitz 137. 245.
Lebendigbegrabenwerden 316.
Lebensabschnitte 64. 312; -alter 64. 312 bis 314; - Pflege ders. 477—527; - Krankheiten ders. 828—836; -apparat 233; -baum 132; -bedingungen 64. 234. 322; -dauer 64. 314. 839; -epochen 312; -erscheinungen 7; -gefährte 890; -knoten 191; -kraft 7. 64; -herd 54; -luft 6. 24. 66. 146. 325. 423. 443; -mittel 322; -prozesse 152; -punkt 191; -quellen 146; -reize 234; -stoff 35; -thätigkeiten 7; -überdruß 772; -verrichtungen 64; -wärme 149.
Leber 204. 216. 307. 411. 432; -verkrüppelte 447; - als Nahrungsmittel 358; -abscess 724; -anschoppung 724; -atrophie 725; -band 307; -blutadern 217; -cirrhose 724; -echinococcus 725; -egel 642; -entzündung 724; -flecke 824; -gang 217; -hyperämie 724; -icterus 726; -inseln 217; -kapillaren 188. 217; -krankheiten 723—727; -krebs 611; -lappen 216; -läppchen 217; -pulsadern 217; -schmerzen 723; -schwund 725; -thran 791; -venen 217; -wurst 358; -zellen 217; -zucker 217.
Lecithin 44. 126. 332. 333.
Leder 225; -haut 224. 231; -tuch, bleihaltiges 490.
Leerdarm 204. 214. 307; -schlucken 210.
Legumin 43. 333. 375.
Leguminose 375. 400. 486.
Leguminosen 375.
Lehrer 470.
Leib s. Unterleib.
Leibbinde 444. 654. 706. 714. 869. 875; - der Säuglinge 487; -krämpfe 858; -riemen 447; -schmerzen 721; -wäsche 432. 433. 446; - Wechsel ders. 432.
Leibesoffnung 219.
Leichdorn 824.
Leiche 7. 64. 316—318.
Leichenbestattung 317; -blässe 316; -erscheinungen 316. 588; -gift 537. 629; -haus 317; -öffnung 317; -starre 106. 316. 588; -transport 318; -verbrennung 318; -wachs 317; -zustand 316.
Leichnam 316.
Leidenschaften 455. 570. 772. 786. 870.
Leim, tierischer 44. 58. 333. 359. 583; - pflanzlicher 43.
Leimgebende Substanz 44. 332. 333.
Leinöl 335; -samen 38. 381. 582.
Leinwand 442. 444. 445.
Leisten 307; -bruch 116. 607—608. 830; -drüsen 167; -drüsenentzündung 880.
Leitung, isolierte 130.
Leitungsröhren, bleierne 340.
Lemuria 89.
Lenden 307; -geflecht 143; -nerven 143; -schmerz, -weh 751. 752. 810; -wirbel 98. 99. 306.
Lepra 826.
Lesen 460; - im Bett 463; - im Gehen und Fahren 463.
Lethargie 741.

Leuchter 463.
Leuchtgas 34. 425. 536. 547. 548. 622.
Leukämie 564. 728.
Leukocyten 160; -pathie 85.
Leukorrhöe 883.
Levulose 39.
Lichen 819.
Lichenin 335.
Licht 146. 269. 322. 437. 443. 547; - seine Verbreitung 262; - elektrisches 461. 547. 548; - künstliches 269. 547; -brechung im Auge 263; -brechungsapparat 261; -empfindung 252. 267. 269; -erscheinungen, subjektive 270. 739; -reflexion im Auge 264; -scheu 775; -schirme 462; -strahlen 269; -wellen 269.
Lid 254. 255; - Auswärts- und Einwärtskehrung desf. 774; -entzündung 774; -krampf 774; -lähmung 774; -schlag 254.
Liebe 853. 891; - unglückliche 771. 772.
Lieberkühnsche Drüsen 215.
Liebesgram 762. 771; -wahnsinn 768.
Liebkosung der Kinder 500. 501.
Liebigs Ersatzmittel für Muttermilch 350. 486; - Fleischextrakt 362; - Fleischinfusum 362.
Ligatur 595.
Linkshändigkeit 78.
Linoleum 550.
Linse 261. 262; -kapsel 262; -kern (im Auge) 262; - (im Gehirn) 132; -knöchelchen (im Ohr) 274. 275; -trübung 262. 776.
Linsen (Hülsenfrüchte) 375. 400. 411.
Lipom 609.
Lippen 206; - aufgesprungene 468; -bändchen 206; -buchstaben 302; -herpes 815; -leiden 702; -krebs 611; -verschluß 302.
Liqueure 391.
Listers Verbandmethode 597. 598. 602.
Lithographen 530.
Lithopädion 858.
Lithotomie 733.
Lithotripsie 732.
Lokalisierung der Hirnfunktionen 244.
Loch, ovales 172.
Lochien 873.
Lokomotivführer 270. 467. 529.
Lolch 374.
Lordose 802.
Luft, atmosphärische 5. 30. 52. 322. 423. 426. 437—440. 540; - fixe 31; - kalte 428. 572; - komprimierte 281. 438. 681; - rauchige 426; - staubige 426. 439; - verdünnte 281. 438. 685.
Luftabschluß als Konservierungsmittel 50. 364. 404; -bedürfnis 542; -bewegung 438. 540; -douche 779. 781; -druck 437; -elektricität 439; -erneuerung 540. 541; -feuchtigkeit 438; -heizung 548; -hunger 674; -kissen 580; -kubus 541; -magnetismus 439; -miasma 646; -raum 541; -reinigung 426. 540; -röhre 193. 306; -röhrenerweiterung 681; -röhrenkatarrh 680; -röhrenkrampf 681; -röhrenschnitt 657. 678; -röhrenschwindsucht 679; -strömungen 439; -temperatur 438; -verderbnis 541; -wege 192. 193; -wechsel 540. 541.; -zellen s. Lungenbläschen; -zug, kalter 442. 537.
Lüftung 540—542. 579.
Lügen, -haftigkeit 501. 509.
Lumbago 751.
Lungen 189. 194. 306. 427. 431; - als Nahrungsmittel 358; -absceß 683; -alveolen 194; -atelektase 685; -ausweitung 684; -bläschen 194; -blutadern 175. 177. 185; -blutbahn 170; -blutstockung 682; -blutsturz 686; -brand 685; -cirrhose 685; -dampf 684; -embolie 686. 698; -emphysem 684; -entzündung 574. 682. 831; -erweiterung 684; - Gasaustausch in denf. 196. 197; -gewebe 194. 195; -hyperämie 682; -infarkt 685; -kapazität 198; -kapillaren 172. 188; -katarrh 680; -kompression 685; -kongestion 682; -krankheiten 682—691; -kreislauf 177; -lähmung 684; -lappen 194; -läppchen 194; -magennerv 140; -mus 358; -ödem 684; -pflege 423—428. 431. 530; -phthise 686. 687; -pulsader 175. 181. 184; -schrumpfung 685; -schwindsucht 574. 686—690; -seuche des Rindes 365; -schlag 684; -spitzen 194; -spitzenkatarrh 688; -trichter 195; -tuberkulose 687; - akute, chronische, galoppierende 688; -ventilation 426; -verhärtung 685; -zellen s. Lungenbläschen.
Lupus 821.
Luftseuche 669.
Lutschbeutel 479. 494.
Luxation 603.
Lymphabsceß 814; -angitis 699; -drüsen 166. 167; -drüsenentzündung 699; -drüsenschwellung 699; -drüsentuberkulose 699. 790; -gefäße 163. 164. 166; - Bau und Ursprung derselben 166; -gefäßentzündung 699; -körperchen 160. 162. 166; -plasma 162; -räume 167; -spalten 58.
Lymphe 73. 162. 163. 430; - animale 495. 661; - Fortbewegung derf. 163; - Gerinnung derselben 162; - Gesamtmenge derselben 162.
Lymphoidzellen 160. 162. 166.
Lymphom, maligne 728.

Lysol 545. 597. 598.
Lyssa 624.

M.

Mackintosh 445.
Mädchen 313; -alter 313. 512; - Pflege desſ. 512—520; - Erziehung desſ. 514; - Unterricht desſ. 518; - Krankheiten desſelben 834; -penſionate 521.
Madeira, Klima 557.
Madenwürmer 636.
Magen 203. 210—213. 307; - Pflege desſ. 421; - verdorbener 705; -beſchwerden 705; -bewegungen 211; -blutung 707. 710; -darmkatarrh der Kinder 714. 831; -diät 705; -entzündung 708; -erweichung 213; -erweiterung 710; -ferment 212; -fiſtel 213; -gaſe 213; -geſchwür 707. 709; -grube 203. 307. 447; -huſten 684; -katarrh 708; -krampf 707. 709. 710; -krankheiten 705—711; -krebs 611. 711; -mund 204. 211; -pumpe 710; -ſaft 204. 212. 213; -ſaftabſonderung 212; -ſaftdrüſen 212; -ſchleim 212; -ſchleimhaut 204. 212; -ſchmerz 707. 710; -ſchwäche 710. 764; -ſchwindel 740; -ſonde 710; -überladung 414. 421; -verdauung 203. 211—213; -verhärtung 711.
Magerkeit 412. 786.
Magneſia 28; -hydrat 615.
Magneſium 28; -licht 28.
Magnetiſieren 742.
Magnetismus, tieriſcher 742.
Mahlzähne 208; -zeiten 400. 413.
Mailändiſche Roſe 621.
Mais 370. 371; -mehl 486.
Maiwurm 432. 630.
Maizena 486.
Malaria 665; -fieber 645. 665. 666; -gegenden 647.
Malayen 82. 83.
Maler 530. 531. 533. 817; -kolik 617. 711.
Malpighiſche Körperchen 221; - Schleimſchicht 225.
Malz 387. 388; -extrakt 388.
Mandel (im Gehirn) 132; - (in der Mundhöhle) 203. 207; -abſceß 703; -bräune 702; -entzündung 702; -hypertrophie 703; -ſteine 702; -verhärtung und -vergrößerung 703.
Mandelmilch 381.
Mandeln (Frucht) 376.
Mangan 28.
Manie 768.
Mann 79. 842; - mittlere Größe desſ. 75. 77; - Geſchlechtscharakter 79; - Zeugungsorgane 850—853.
Mannazucker 39. 335.
Mannbarkeit 520. 523. 844. 853.
Mannesalter 313. 523; - Pflege desſ. 523; - Krankheiten 524. 835.
Mannit 39; -gärung 49.
Mannweiber 79.
Mantelofen 548.
Maraschino 391.
Marasmus 314.
Märchenerzählungen 503. 510.
Margarine 351.
Margarinſäure 41.
Marinieren 404.
Mark ſ. Knochen- und Rückenmark; -kanälchen 60. 61; -rohr 862; -ſchwamm 610. 879; - verlängertes 133. 137. 190. 244.
Marſchfieber 666.
Marſhall Halls Verfahren gegen Scheintod 588.
Maſchinenarbeiter 467. 529.
Maſern 658.
Maſſage 476. 603. 804.
Maſſenbewegungen 66.
Maſtdarm 205. 216. 310; -blutungen 720; -entzündung 715; -fiſtel 721; -katarrh 713. 716; -knoten 720; -ſchamgeflecht 143; -vorfall 721; -würmer 636.
Maſtitis 849.
Maſtodynie 850.
Mäſtung 357. 443.
Maſturbation 854.
Materie 4. 67.
Matthéthee 45. 395.
Matratze 456.
Matronenalter 858.
Mauern, Durchläſſigkeit der 540.
Maurer 530. 817. 818.
Mäuschen 131.
Mauſerſtoffe 188.
Mauſerung 64. 156. 234. 430.
Mechaniſches Äquivalent der Wärme 148.
Mediaſtinum 196.
Medinawurm 635.
Medizinieren 576. 582. 708.
Medullarkrebs 610; -platte 861; -rohr 862.
Meeresküſten 552.
Meerrettich 432; -waſſer 342.
Mehl 370. 372; - Verfälſchungen desſelben 374; - ſchädliche Stoffe in demſ. 374; - bleihaltiges 375; -hund 631; -ſpeiſen 374. 416. 584; -waren 372.
Meibomſche Drüſen 254.
Meißnerſche Taſtkörperchen 292.
Melanämie 666.
Melancholie 767.
Melancholiker (Temperament) 80.

Melanin 47.
Melanotischer Krebs 611.
Melasse 38.
Meliturie 794.
Melkerkrampf 754.
Melonen 379.
Membranen 62.
Meningitis 742.
Menopause 858.
Menorrhagie 857.
Mensch 81—89; - diluvialer 17. 18; schwarzer 88; - weißer 84; - seine Abstammung 88; - sein Äußeres 71.
Menschenaffen 16. 85. 86; -liebe 510; -rassen oder -stämme 79. 81—85; -reste, fossile 17.
Menses 856—858.
Menstrualkolik 858.
Menstruation 521. 844. 846. 847. 856 bis 858; - Aufhören derselben 835. 858.
Menstruationsbeschwerden 857. 858; -störungen 835. 857. 858. 887.
Merkurialismus 615.
Mesocephalen 81.
Mesoderm 861.
Messerstich 595.
Messinggeschirre 405.
Mestizen 85.
Metall der Stimme 471.
Metallarbeiter 464. 530. 531.
Metalle 23.
Metalloide 23.
Meteorismus 718.
Methan, Methylwasserstoff 34.
Metritis 884.
Metrorrhagie 886.
Mettwurst 360. 366.
Metzger 537. 629.
Mezzosopranstimme 300.
Miasma 643. 645.
Miesmuscheln 356. 630.
Miene, Mienenspiel 115. 139.
Migräne 738.
Mikrobien 570.
Mikrocephalie 96. 237.
Mikrokokken 570.
Mikropyle 843.
Mikroskopieren 464. 529.
Miliartuberkulose 688.
Milch 344—350. 411; - abgekochte 345. 349; - blaue 347; - frischgemolkene 347; - kondensierte 346. 486; - als Heilmittel 348; - als Krankheitsursache 349; - Sauerwerden und Gerinnen derselben 49. 346; - Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit derf. 347; -absonderung 349; -behälter 848; -borke 818; -bruch 849; -brustgang 163. 306. 307; -drüsen 848; -fett 350; -fleisch 358; -fieber 874; -fistel 850; -fries el 820; -gänge 848; -geschwulst 849; -haut 345; -kaffee 392; -knoten 849; -kochapparat 485; -kanal 848; -konservierung 346; -kügelchen 345; -kur 344. 348. 764; -plasma 345; -plätzchen 485; -proben 349; -säckchen 848; -saft 163; -säure 41. 49. 336; -säuregärung 49; -schorf 818; -serum 346; -surrogate 350. 486; -tafeln 346; -wage 348; -zähne 208. 312. 488; -zucker 39. 335. 345. 484. 485; -verfälschung 348.
Miliaria 820.
Militärtauglichkeit 76. 100.
Milz 168. 307; - als Nahrungsmittel 358; -bläschen 168; -brand 364. 629; -brandbacillen 629; -brandgift 537. 629; -brandpustel 629; -gewebe 168; -körperchen 168; -krankheiten 727; -pulpe 168; -schwellung 728; -stechen 727; -sucht 762.
Mimischer Nerv 139.
Minenkrankheit 535.
Mineralgifte 614—619; -säuren, Vergiftung durch dieselben 614. 618; -salze der Nahrungsstoffe 337; -wässer 342; - künstliche 343.
Mirbanessenz 614. 618.
Mischfarben 269; -rassen 84.
Miserere 716.
Mißbildungen 830. 858. 869.
Mitbewegungen 112. 130. 131. 137. 473; -empfindungen 130. 131. 137; -esser 634. 823; -gefühl 510; -laute 301; -leid 510.
Mitella 596. 605.
Mitralklappe 176.
Mittagsessen 409. 413; -kost 410; -schläfchen 414.
Mittelalter 313. 523; - Pflege desf. 523; - Krankheiten desf. 835; -bauchgegend 307; -fell 196; -finger 102; -fleisch 310; -fuß und -fußknochen 103. 311; -gehirn 132; -hand und -handknochen 102. 311; -köpfe 81; -linie des Körpers 71; -länder 84; -ohr 274; -ohrentzündung 781; -ohrkatarrh 781.
Mixed Pickles 378.
Mogigraphie 754.
Möhren 378. 411.
Molarbewegungen 66.
Molekülle 66.
Molekularbewegungen 66.
Molenschwangerschaft 858.
Molken 344. 346.
Mollusken 10. 356.
Monatliche Reinigung f. Menstruation.
Monatsfluß f. Menstruation.

Mondbein 101; -sucht 742.
Moneren 7.
Mongolen 82. 83.
Monöcisten 841.
Monomanie 770.
Monophyleten 89.
Monotheisten 89.
Moorbäder 806.
Moos, isländisches 380.
Moralisches Irresein 769.
Morbilitätsverhältnis 828.
Morbillen 658.
Morcheln 379. 380.
Morgagnische Kehlkopftasche 298.
Morgenimbiß 413.
Morphin, Morphium 45. 619. 751; -einspritzungen 619. 751; -vergiftung 619.
Morphiumsucht 620.
Morrisonsche Pillen 720.
Mortalitätsverhältnis 828.
Mortifikation 564.
Morula 861.
Moskitos 628.
Most 390.
Motorische Nerven 110.
Mouches volantes 271. 739.
Mucin 44. 207.
Mückensehen 739.
Müdigkeit 739.
Mulatten 84. 85.
Müller 467. 529. 530. 817.
Mumifikation 564.
Mumifizieren 317.
Mumme 388.
Mumps 704.
Mund 206. 304; -fäule 702; -flüssigkeit 207; -geruch, übler 421; -geschwüre 702. -höhle 203. 206. 304; - Pflege derf. 419; -katarrh 701; -klemme 758; -krankheiten 701—704; -schleimhaut 206; -speichel 207; -sperre 603; -wässer 421.
Muscheln 356; - giftige 630.
Musiker 529.
Muskatbutter 335; -nuß 383.
Muskel 61. 104; -arbeit 109. 110. 334; -atrophie 809. 810; -bewegungen 104; 107; -binden 106. 113; -dehnbarkeit 108; -eiweißstoff 353; -elasticität 107. 108; -elektricität 108; -entzündungen 809; -ermüdung 108. 109. 472; -ernährung 110; -erregung und -erregbarkeit 109; -fasern 61. 104. 105; -fibrillen 106; -fibrin 43; -gefühl 109. 295; -geräusch 108. 179; -gewebe 61. 104. 105. 353; -häute 62. 106; -irritabilität 109; -kohäsion 108; -kontraktilität 104. 107; -kräftigung 474; -kraft und ihre Quelle 107. 334; -krankheiten 809; -lähmung 112. 754; -lehre 113; -nerven 106. 110; -plasma 106; -rheumatismus 809; -reize 109; -scheiben 105; -scheide 106; -schlacken 109; -schmerzen 809; -schwäche 476; -schwund 809. 810; -sensibilität 108; -serum 106; -sinn 295; -strom 108; -substanz 61. 105; -system 104; -thätigkeit 109. 113; -ton 108. 179; -tonus 129; trichinen 641; -unruhe 758; -verkürzung 107; -zucker 39. 335; -zusammenziehung 107.
Muskeln 61. 73. 104; - animalische, quergestreifte, willkürliche 104. 105. 106; - glatte, unwillkürliche 105; - des Armes 116. 117; - des Bauches 116; - des Beines 117; - der Brust 116; - des Gesichts 113; - des Halses und Nackens 115. 116; - des Rückens 116; - des Rumpfes 115; - des Schädels 113.
Müßiggang 855. 892.
Mutation der Stimme 300. 470.
Mutter 847; -bänder 846. 847; -korn 374. 620; -kornbrand 621; -kornvergiftung 614. 620; -kranz 885; -kuchen 864; -mäler 610. 824; -milch 344. 346. 479. 482; - Ersatzmittel dafür 350. 484—486; -mund 847; -plage 759; -ring 885. 886; -rohr 876. 883; -scheide 848; -spiegel 882; -staupe 759; -trompete 846; -weh 759.
Mycoderma 49.
Myokarditis 693.
Myologie 113.
Myome der Gebärmutter 887.
Myopie s. Kurzsichtigkeit.
Myosin 43. 106. 332.
Myringitis 780.

N.

Nabel 307. 861; - Behandlung desf. 480; -blase 861. 863; -blutader 172; -bruch 116. 607. 830; -gang 861; -pulsader 172. 173. 307; -strang, -schnur 864. 865. 873; -verschwärung 829.
Nachahmung 453. 489.
Nachbilder 268; -geburt 845. 873; -geschmack 291; -klingen 242; -krankheit 562; -mittagsschläfchen 414; -tönen 283; -tripper 878; -verdauung 205; -wehen 873.
Nachthemd 433; -lager 456; -lampe 462; -licht 456. 462; -luft 579; -schatten 614; -stuhl 546; -wandeln 741. 742.
Nacken 115. 306; -band 306; -grube 306; -muskeln 115. 116. 306; -starre 663.

Nägel 227; - Pflege derſ. 437. 468; - eingewachſene 450. 825.
Nagelbett 227; -bettentzündung 825; -bürſte 437; -falz 227; -geſchwür 826; -keim 228; -pilz 632.
Nähen, Näherinnen 427. 460. 529. 532. 754.
Nahepunkt des Auges 265. 266.
Nähmaſchine 477.
Nahrhaftigkeit 201. 330.
Nährſtoffe ſ. Nahrungsſtoffe.
Nahrung 200. 325. 326. 330. 406. 418; - Abwechſelung in derſ. 403; - Aufgabe derſ. 326; - Ideal einer ſolchen 330. 406; - Wahl derſ. nach beſonderen Verhältniſſen 410—414; - des Kranken 582—585.
Nahrungsaufnahme 323. 326. 406; -bedürfnis 323; -dotter 861; -genuß, Regeln für denſ. 418; -menge 325; -mittel 155. 201. 322. 328. 338—381. 418; - organiſche, unorganiſche 330; - pflanzliche 330. 400. 402; - ſchädliche 397; - tieriſche 330. 400. 402; - Konſervierung derſ. 404; - Menge derſ. 325. 406; - Nährwert, Ausnutzung und Verdaulichkeit derſ. 328. 398—400; - Schädliches in denſ. 397; - Wahl derſ. 410—414; - Zubereitung derſ. 403. 404; - chemiſche Zuſammenſetzung derſ. 411; -ſtoffe 201. 327. 330. 331. 398; - ſtickſtoffhaltige 331; - ſtickſtoffloſe 331. 333; - unorganiſche 336 bis 338.
Nährwert, chemiſcher und phyſiologiſcher der Nahrungsmittel 398.
Narben 58. 599; -bildung 599; -gewebe 599. 600.
Narkoſe 741.
Narkotiſche Mittel 391. 614. 619—621.
Naſe 286. 287; - Krankheiten derſ. 782—785; - Tamponade derſ. 783.
Naſenbeine 94; -bluten 783; -douche 783; -geſchwüre, ſyphilitiſche 784; -höhle 287. 468; -katarrh 783. 784; -krankheiten 782—785; -muſchel 94. 285. 287; -polypen 785; -ſcheidewand 287; -ſchleim 286. 439; -ſchleimhaut 285. 287. 468; -ſpiegel 783; -ſpritze 783; -ton 301. 302.
Näſſe, Arbeiten in der 537.
Natrium 27; -chlorid 32.
Natron 27; - kohlenſaures und doppeltkohlenſaures 33; - phosphorſaures und ſchwefelſaures 33; -ſeife 40; -vergiftung 618.
Natur 3. 4; - Liebe zur 510; -ärzte 576; -heilkraft 562; -heilung 574. 575. 586; -heilungsprozeſſe 561. 562. 574. 669.
Nävus 824.
Neanderthalſchädel 18.
Nebelſehen 777.
Nebenhoden 851; -hodenentzündung 879; -milzen 168; -nieren 169. 307.
Neger 83. 85; - weiße 85.
Neidnagel 607. 826.
Nekroſe des Knochens 799.
Nephritis 729.
Neptunsgürtel 714.
Nerven 122. 123. 126; - einzelne: Gehirnnerven 138—140; - Rückenmarksnerven 142; - Sympathikus 144; - excitierende 180; - motoriſche ſ. Bewegungsnerven; - reflektoriſche 123; - regulatoriſche 180; - ſenſorielle und ſenſible ſ. Empfindungs- und Sinnesnerven; -vaſomotoriſche 165; - chemiſche Zuſammenſetzung derſ. 125; -affektionen 749; -centra 123; -elektricität 126; -empfindlichkeit und -erregbarkeit 126. 127; -endknöpfchen 292. 293; -erregung, automatiſche, reflektoriſche 145; -faſern 61. 124; -fibrillen 124; -fieber 648; -geflecht 144; -geſchwulſt 610; -geſetze 130; -gewebe 61. 123. 124; -gifte 614; -haut 259; -kitt 124; -knoten 123; -krankheiten 735. 749—766; - organiſche oder materielle 749; - funktionelle 749; -leitung 126; -mark 124; -mittelpunkte 122. 123; -papillen 225. 292; -reiz und -reizbarkeit 126. 127. 128. 129; -röhren 124; -ſchmerzen 749—752; -ſchwäche 763; - weibliche 760; -ſenſibilität 126; -ſtärkung 764; -ſtrom 126; -thätigkeit (centrale, centrifugale und centripetale) 126. 128; -tonus 129; -verſtimmungen 749; -überempfindlichkeit 759; -zellen 61. 125.
Nervenſyſtem 122; - animaliſches oder Hirnnervenſyſtem 123. 129; - peripheriſches 123; - ſpinales oder Rückenmarks- 124; - ſenſoriell-pſychiſches 124; - ſenſitiv motoriſches 124; - ſympathiſches oder Ganglien- 124. 144; - vaſomotoriſches 124. 144; - vegetatives 123. 129; - Pflege desſ. 451; - Krankheiten desſ. 734—766.
Nervöſe Fieber 567.
Nervöſer Schmerz 750.
Nervoſität 454. 763—766. 833.
Neſſelausſchlag 815; -fieber 815; -male 812; -ſucht 815.
Neſtléſches Kindermehl 350. 486.
Netz, großes und kleines 216. 307.
Netzhaut 259—261; -hautablöſung 776. 777; -hautbild 263; -hautentzündung

776; -hautpurpur 268; -jacken 445; -knorpel 60.
Neubau des Organismus s. Stoffwechsel.
Neubauten, nachteiliger Einfluß der 540.
Neubildung des Blutes 323.
Neubildungen, krankhafte 608—611.
Neugeborener 312. 477; - Pflege desf. 477—481; - Augenpflege desf. 458; - Krankheiten 828—830.
Neuralgie 749—752.
Neurasthenie 763. 833.
Neurilemm 124.
Neurin 44.
Neuroglia 124. 135. 142.
Neurome 610.
Neurosen 749.
Neurotische Gifte 614.
Neusilbergeschirre 405.
Neuvermählte 898.
Nichtmetalle 23.
Nickelgeschirre 405.
Nickhaut 13.
Niederkunft 872.
Niederlande, Klima 553.
Niednagel 826.
Nieren 220—222. 307. 358. 432; - bewegliche 730; -affektionen 729—731; -becken 220; -beckenentzündung 730; -beckenerweiterung 730; -entzündung 729; -fett 220; -kanälchen 221; -kapillaren 222; -kapsel 220; -kelche 221; -kolik 731; -korn 221; -krankheiten 729 bis 731; -labyrinth 221; -pyramiden 221; -schrumpfung 729; -steine 220. 731; -wärzchen 221; -wurzel 220.
Niesen 199. 427.
Nieswurz 614; -vergiftung 620.
Nigritier 83.
Nikotin 45. 396; -vergiftung 397. 620.
Nitrocellulose 37; -benzol 614. 618.
Nitrogen s. Stickstoff; -glycerin 25. 40. 614. 618.
Noma 702.
Nordamerika, Klima 557.
Norden, Lage gegen 547. 551.
Nordlicht 555; -wind 439. 487. 672. 673.
No-restraint-System 773.
Normalnahrung des mittleren Menschen 405—410.
Normal-Wollkostüm von Prof. Jäger 445.
Norwegen, Klima 553. 557.
Noxe 569.
Nubier 84.
Nucleus, Nucleolus 56.
Nudeln 374. 416.
Nüsse 376.
Nutschbeutel 479. 494.
Nymphomanie 770.

O.

O-Beine 801.
Oberarm 101. 310; -armknochen 101; -armmuskeln 117. 310; -bauchgegend 307. 447. 448; -gärung 388; -haut 62. 224. 225. 226. 231; -häutchen 62; -hautgewebe 62; -kieferhöhle 96; -kieferknochen 94. 96; -kleider der Frauen 448; -körper 446. 447; -leib 306; -schenkel 102. 311; -schenkelmuskeln 117; -töne 284.
Oblaten 374.
Obst 378. 403; - getrocknetes 379; - unreifes 379; -essig 383; -gelee 379; -suppen 583; -wein 384. 389. 390.
Obstipation 717.
Obstruktion 717.
Ödem 797. 815.
Ofen 548; -klappe 535. 549.
Ohnmacht 315. 587; - Behandlung 587.
Ohr 273—281; - äußeres 273; - mittleres 274; - inneres 275; -bäder 780; -blutgeschwulst 780; -entzündungen 780—781; -feigen 467. 780; -läppchen 273; -löffel 466; -katheter 779; -muschel 273. 279; -muskeln 273; -polypen 781; -speicheldrüsen 206. 207; -speicheldrüsenentzündung 704; -trompete 274. 275. 280. 467; -wasser 275. 276; -würmer 780.
Ohrenausfluß 467. 781; -ausschlag 818; -brausen 283; -eiterung, -fluß 781; -klingen 283; -krankheiten 779—782; -sausen 283; -schmalz 274. 466; - eingetrocknetes 466. 780; -schmalzdrüsen 273; -schmerzen 779; -schwindel 740; -spritze 779; -zwang 779.
Okenscher Körper 863.
Oktave 284.
Öle 40. 334. 384.
Ölanstrich, Ölfarben 540. 550.
Olein, -säure 40.
Oliven (im Gehirn) 132. 138.
Olivenöl 40. 334. 401.
Ölsäure 40. 41; -süß 40.
Omagra 806.
Onanie 854.
Ontogenesis 15.
Ontogenie 11. 14. 15.
Onychie 825.
Opernglucker 465.
Ophthalmoplegie 774.
Ophthalmoskop 264.

Opium 45. 391. 614. 619; -esser 391. 572. 619; -raucher 619; -rausch 391. 619; -vergiftung 619.
Optometer 266.
Orang 16. 86.
Orchitis 879.
Ordnungsliebe 501. 503. 515.
Organbildung 327; -eiweiß 332.
Organe 6. 57. 63; - rudimentäre 13.
Organisch, organisiert 7.
Organischer Bau 54.
Organische Fehler 322. 562; - Körper 6. 63; - Verbindung 6. 28. 29. 35. 43; - Syntheſe 53; - Zerſetzung derſ. 47.
Organiſierte organiſche Subſtanzen 54.
Organismen 6. 54. 63; - Entſtehung derſ. 10. 840; - Entwickelung derſ. 11. 12. 14.
Organogene 6.
Örtels Entfettungskur 796.
Orthognathe 81.
Ortsſinn 293.
Oscillationstheorie 146.
Öſophagus 210.
Oſten, Lage gegen 551.
Oſteomalacie 800.
Oſteome 610.
Oſteomyelitis 800.
Oſtereier 370.
Oſtienſtenoſe 178. 694.
Oſtitis 799.
Oſtwind 439. 487. 672. 673.
Otalgie 779.
Otitis 780. 781.
Otolithen 275. 276.
Ovarien 845; -cyſten 888.
Ovariotomie 888.
Oxalſäurevergiftung 614. 618.
Oxyd 24.
Oxydation 24. 50. 66. 325.
Oxydationsgärungen 47. 50; -prozeſſe 66. 150. 151.
Oxydieren 24.
Oxydul 25.
Oxygen ſ. Sauerſtoff.
Oxyuris 636.
Ozäna 784.
Ozon 25.

P.

Pachydermie 826.
Paciniſche Körperchen 227. 295.
Pädatrophie 833.
Paläontologie 11. 14.
Palmitinſäure 40. 41.
Palpation 572. 882.
Panaritium 607.
Pandemie 646.
Pankreas 218; - als diätetiſches Heilmittel 585.
Papel ſ. Knötchen.
Papier 37.
Papillen der Haut 224. 225. 292; - der Zunge 290.
Papillome 610.
Papinianiſcher Topf 362.
Papuas 83.
Parademarſch 119.
Paraglobulin 44.
Paraguaythee 45. 395.
Paralyſe 754. 755; - der Irren 769.
Parametritis 884.
Paranoia 767.
Paraphimoſe 878.
Paraplegie 755.
Paraſiten 365. 630—643.
Pareſe 755.
Parkettfußboden 550.
Parotitis 704.
Parthenogeneſis 841.
Partialtöne 284.
Parulis 703.
Paſteten 374.
Paſteuriſieren des Biers 388; -des Weins 390.
Paſtinaken 378. 432.
Pathologie 561.
Paukenfell 273. 274; -höhle 275. 281; -höhlenkatarrh 781; -treppe 276.
Peitſchenwurm 642.
Pektaſe 39.
Pektin 39. 51. 336; -gärung 51.
Pektoſe 39.
Pektoſinſäure 39.
Pellagra 621.
Pelz 444. 445.
Pelzigſein 739. 752.
Pemphigus 821.
Penis 852.
Penſionate 521.
Pentaſtomum 642.
Pepſin 212; -eſſenz, -wein 585.
Peptone 212. 331. 363.
Perihepatitis 724.
Perikarditis 695.
Perikardium 175.
Perimetritis 884.
Perimyſium 106.
Periproktitis 716.
Perineurium 124.
Periode ſ. Menſtruation.
Periоſt 92.
Periоſtitis 799.
Peritonitis 722.
Perityphlitis 715.

Perkussion 572.
Perlfriesel 820; -sucht 349. 364.
Perspiration 231.
Pessarien 885.
Pessimismus 772.
Pest, orientalische 650.
Petechien 793.
Petersilie 383. 432.
Petitscher Kanal 262.
Petrefakten 10. 14.
Petroleum 456. 463. 548. 602.
Peyersche Haufen 215.
Pfahlbauten 19.
Pfanne 98. 102. 103. 307.
Pfannkuchen 374.
Pfannenstein 341.
Pfeffer 383. 384. 432. 470; -gurken 378.
Pfeilgift 614.
Pferdefleisch 356. 416. 417; -fett 334. 384; -kraft 90; -schweif (im Rückenmark) 141.
Pfirsiche 378.
Pflanzen 9. 10. 30. 52. 53. 189. 424; -albumin 333; -basen 45; -eiweiß 333. 371; -faser 37; -faserstoff 43. 333; -fibrin 43. 333; -gallerte 39. 336; -gifte 619—621; -käsestoff, -kasein 43. 333. 375; -kost, ausschließliche 402; -leim 43. 333; -schleim 38. 335; -stoffe, stickstofffreie 334. 335; - stickstoffhaltige oder eiweißartige 333; -tiere 10; -wachs 40; -zellstoff 37. 335.
Pflasterepithel 62.
Pflaumen 378; -brühe 717; -mus 379.
Pflichtbewußtsein, -gefühl 454. 760. 772. 890.
Pflugscharbein 94.
Pfortader 185. 186. 217. 307. 432; -blut 217. 718; -blutlauf 186. 719; -entzündung 727; -stockungen 186. 718.
Pförtner des Magens 204. 211.
Pfriemenschwanz 636.
Pfundnase 821.
Phanerogamen 10.
Phantasie 243. 247. 249; - verdorbene 855.
Phantasieren 242. 567. 740.
Phantasmen 739.
Pharyngitis 702.
Phenol, Phenylsäure 42.
Phimose 877.
Phlebitis 697.
Phlegmatiker 80.
Phlegmone 814.
Phosphen 252.
Phosphor 27; - amorpher oder roter 535; -dämpfe 425. 535; -leberthran 802; -nekrose 617; -säure 27; -vergiftung 617; -wasserstoffgas 27. 425.
Photochemie der Netzhaut 268.
Photopsie 739.
Phrenologie 245.
Phthise 686. 687.
Phylogenesis 15.
Phylogenie 15.
Physiognomik 115.
Physiologie 57.
Physostigmin 264. 620.
Phytogen 6. 26.
Phytotomie 57.
Pians 827.
Pigment 47; -krebs 611; -mäler 824.
Pikrotoxin 614. 620.
Pilocarpin 232.
Pilze 47. 379; - betäubende 392; - giftige und verdorbene 380. 621.
Pilzzucker 39. 335.
Pionierkrankheit 535.
Pisse, kalte 734.
Pityriasis 632.
Placenta 864.
Plasma, s. Blut- und Lymphplasma.
Plätten der Wäsche 425. 535.
Plattfuß 451. 830.
Platzangst 763.
Pleura 196.
Pleuritis 690.
Pleuritisches Exsudat 691.
Plombieren der Zähne 420.
Pneumatische Apparate 685.
Pneumococcus 683.
Pneumonie 682.
Pocken 659; - amboinische 827; - gemilderte 661; -einimpfen 495. 661.
Podagra 806.
Pökeln des Fleisches 363.
Pökling 363.
Polarklima 555; -menschen 84.
Polenta 374.
Politzersches Verfahren 779. 781.
Polkafieber 662.
Pollutionen 856.
Polsterstühle 720.
Poltern im Bauch 718.
Polypen 609.
Polyphyleten 89.
Polytheisten 89.
Polyurie 794.
Pomade 435. 436.
Pomeranzen 379.
Porter 387.
Porzellanfriesel 815.
Pottasche 28; -vergiftung 618.
Pottsche Wirbelkrankheit 802.
Prediger 470.
Preißelbeeren 379.

Presbyopie 266.
Prickly-heat 827.
Prießnitzscher Umschlag 581.
Primitivmuskelfasern 105; -nervenfasern 124; -rinne, -streifen 862.
Primordialei 842; -nieren 863; -schädel 95.
Prisma 269.
Proglottiden 637.
Prognathen 81.
Proktitis 715.
Proletariat 538.
Pronation 101.
Proportionen des Körpers 77.
Prosopalgie 751; -plegie 755.
Prostata 852; -hypertrophie 733. 852.
Protagon 126.
Protamöba 8.
Proteinstoffe 43.
Protisten 9. 10.
Protoplasma 7. 8. 56. 331; -zoen 10.
Prozeßsucht 768.
Prurigo 819.
Pseudokrupp 676; -leukämie 728; -parasiten 630; -plasmen 608.
Psilothron 436.
Psoriasis 819.
Psychische Auslese 20. 895; - Behandlung 586. 742. 761; - Krankheiten 766; - Thätigkeiten 135. 239—247.
Psychosen 766.
Ptomaine 570. 601.
Ptyalin 207.
Pubertät 300. 512. 520. 523. 844. 853.
Pudding 374.
Puerperalfieber 875.
Puls der Arterien 181. 182. 183.
Pulsaderentzündung 696; -geschwulst 697.
Pulsadern 164. 165. 170. 181. 184; - des Kopfes 184. 304; - des Rumpfes 184. 306. 307; - der Gliedmaßen 184. 310. 311.
Pulsfrequenz, -messung, -schlag, -welle, -zahl 182. 183.
Pulverdunst 535.
Pumpernickel 373. 400.
Punaisie s. Stinknase.
Pünktlichkeit 503. 515.
Punktion der Bauchhöhle 723; - der Brusthöhle 691; - der Gelenke 804. 808.
Punsch 391.
Pupille 256. 257. 264.
Pupillenerweiterung 264; -verengerung 264. 620.
Purkinjesche Aderfigur 267.
Purpura 793.
Pustelflechte 818.
Pusteln 812.
Putride Infektion 601.
Putzmacherinnen 533.
Pyämie 564. 601.
Pyelitis 730.
Pylephlebitis 727.
Pylorus 204.
Pyramiden, -kreuzung 138.

Q.

Quaddeln 812. 815.
Quark 344. 352. 416.
Quartanfieber 666.
Quarte 285.
Quarteron 84.
Queckfilber 425. 532. 670; -vergiftung 615.
Quellung 6. 43.
Quellwasser 339. 341.
Quergrimmdarm 205. 216. 307; -lähmung 755.
Quetschungen 597. 600.
Quinte 285.
Quinteron 84.
Quitten 378.
Quotidianfieber 666.

R.

Racahouts 395.
Rachen 203. 210; -bräune, epidemische 656; -enge 207. 210. 471; -katarrh 701; -krankheiten 701—703.
Radfahren 477.
Radieschen 383.
Radius 101.
Rahm 344. 350; -gemenge von Dr. Biedert 485; -käse 352; -messer 348.
Railway spine 748.
Raphanie 620.
Raserei 768.
Rasiergrind s. Kahlgrind.
Rasselgeräusche 200.
Rassen s. Menschenrassen.
Rattengift 367. 615. 617.
Rauch 426. 464. 549; -fleisch 363; -verbrennung 439.
Räuchern des Fleisches 363. 404.
Räucherung mit wohlriechenden Stoffen 427. 540. 579.
Räude, -milben 634.
Raumsinn 293.
Rausch 385. 593. 621; -pfeffer 392.
Räuspern 199.
Rautengrube 138.
Rechtsgefühl 509.
Reden im Schlafe 249.
Redner 530.

Reduktion 52.
Reflex 123. 130; -bewegung 123. 130. 140; -empfindung 130. 131; -hemmung 137. 145; -krämpfe 753; -thätigkeit des Gehirns 137.
Reflexe, erlernte 137.
Reflexion der Lichtstrahlen im Auge 264. 267.
Regel s. Menstruation.
Regenbogenhaut 257. 259; -entzündung 775.
Regenwasser 341. 616; -zeit 554.
Regulierfüllofen 548.
Reibung 152.
Reife, Zeitraum der 313. 523. 839.
Reinigung des Blutes 431; - der Haut 432. 433; - monatliche s. Menstruation.
Reinlichkeit 432. 480. 491. 498. 501. 503. 508. 515. 541. 579. 580.
Reis 370. 371. 411; -wasser 381.
Reisen 426. 763. 773.
Reißen 804; - bei Bleivergiftung 617.
Reißnersche Membran 277.
Reiten 477. 762.
Reizbare Schwäche 763.
Reizbarkeit und Reizung 126. 127. 128. 129.
Religion 89.
Reliquien 742.
Renntiermilch 346.
Reptilien 356.
Reserveluft 199.
Residualluft 199.
Resonanz der Stimme 298. 470.
Resorption 66.
Respiration 189; - künstliche 588—591.
Respirationsapparat von Pettenkofer 407.
Respirator von Tyndall 426; - von Wolff 531.
Rettich 378. 383.
Rettungsversuche 588—594.
Retina 259.
Retinitis 776.
Retroflexion der Gebärmutter 885.
Revaccination 661.
Revalenta arabica 375.
Rhachitis 93. 800—802. 832.
Rhagaden 824.
Rheuma 804.
Rheumatisches Fieber 805; - Schwielen 810.
Rheumatismus 804—806. 809; - der Kopfhaut 736.
Ricinusöl 40. 717.
Riechapparat 285; -bares 288; -bein 94; -nerv s. Geruchsnerv; -schleimhaut 285. 287; -stoffe 288; -zellen 285. 288.
Riechen 288; - an Blumen 468.
Rieselfelder 546.
Riesenwuchs 75.
Rindengrau des Gehirns 132. 133. 136. 238. 239. 244.
Rindfleisch 355. 411.
Rinderpest 365.
Ringfinger 102. 311; -knorpel 298; - muskeln 106; -wurm 631.
Rinnenbandwurm 638.
Rippen 98. 305; -bruch 604. 606; -fell 196; -fellentzündung 690; -knorpel 98. 306.
Ritterspron 614.
Röcheln 315.
Rockbänder, zu straffe 427. 432. 447. 448.
Rogen 367.
Roggen 370. 371; -brot 372. 411; -mehl 411.
Röhrchen 57.
Röhrenknochen 91.
Rohrzucker 38. 213. 335.
Roller (Muskeln) 107.
Rollgelenk 93; -hügel 102; -muskelnerv 138.
Romanlesen 520. 854. 855. 882.
Römisch-irisches Bad 433. 581. 806.
Roosbeen von Surinam 826.
Rose 662; - beim Neugeborenen 829.
Rosenkranz 801; -schnupfen 663.
Roßhaarmatratze 456. 580.
Roßkastanien 376.
Rösten 404.
Rotatoren 107.
Rotblindheit 270.
Röteln 658.
Roter Hund 827.
Rotlauf 662.
Rotzgift 364. 537. 628.
Rouleaux 462.
Rubeolen 658.
Rüben 378.
Rückbildung der Organe 525.
Rücken 304; -darre 748; -muskeln 116; -nerven 143; -saite 862; -schmerzen 763; -schwäche 763; -strang 862; -wirbel 98.
Rückenmark 123. 140—142; - feinerer Bau dess. 142; -darre 748; -erschütterung 748; -faden 141; -gifte 614; -häute 141; -hautentzündung 748; -kanal 141; -krämpfe 753; -krankheiten 747—749; -nerven 143; -nervensystem 123. 142; -quetschung 747; -schwäche 763; -schwindsucht 748; -stränge 141. 142; -thätigkeit 142; -verletzung 747; -zapfen 141.
Rückfallstyphus 650.
Rückgrat 98. 99. 304; -spalte 748; -höhle 99. 144; -strecker 100; -verkrümmungen 515. 802.
Rückschläge 14.
Rudern 477.
Ruhe nach der Arbeit 430. 464. 472. 476.
Rupia 822.

Ruhr 655.
Rum 391.
Rumpf 71. 91. 98. 303. 304; -muskeln 115.
Rußland, Klima 553. 556. 557.
Rute 852.

S.

Säbelbeine s. O-Beine.
Saccharin 795.
Saccharomyces 48.
Saccharose 38.
Säckchen, längliches und rundliches im inneren Ohr 275. 276.
Sackniere 730; -wassersucht 609; - der Gebärmutter 886.
Sadebaum 614.
Safran 383.
Saftkanäle 56. 58. 166.
Sago 37. 38. 381; -milz 728.
Sahne 344. 350.
Salaamkrämpfe 832.
Salamander 628.
Salat 378. 403. 411.
Salep 381.
Salicylsäure 42. 351. 364. 404. 421. 435. 436. 597; -watte 598. 876.
Salmiakgeist 35; -vergiftung 618.
Salpeter 28; -erzeuger 25.
Salpetersäure 35; -vergiftung 614. 618. 622.
Salpetrige Säure 25. 35. 425.
Salz 24. 32. 337. 382; -butter 351; -fleisch 363; -fluß 816; -gurken 378; -hering 356. 411; -säure 34. 212. 585; -säurevergiftung 618. 622; -wässer 343.
Salze 24. 336. 337; - salpetersaure 35. 339; - der pflanzlichen und tierischen Nahrung 338.
Samariterschulen 594.
Sambo 85.
Samen 840. 842. 852. 853; -bläschen 851; -drüsen 851; -entleerungen 856; -fäden 842. 852. 853; -fluß 856; -leiter 851; -röhrchen 851; -strang 851; -tierchen 842. 852; -zellen 851. 853.
Sandalen 451.
Sandbäder, heiße 752. 806; -floh 635.
Sänger 470. 471. 530.
Sanguiniker 80.
Santonin 620. 636.
Santorinische Hörner 298.
Sardellen 356.
Sarkin 106. 223.
Sarkocele 879.
Sarkolemma 61. 105.
Sarkom 610.
Sarnes 827.
Satthals 700.
Sättigung 325.
Sattler 531.
Satyriasis 770.
Satzmehl s. Stärke.
Sauerkleesalzvergiftung 618.
Sauerkraut 378. 411.
Säuerlinge 342.
Sauerstoff 6. 24. 30. 66. 154. 156. 189. 325. 338. 423. 443; - aktiver, ozonisierter 25.
Sauerteig 372.
Säuferkrankheit 385. 564. 740; -leber 386. 724; -wahnsinn 386. 740; -zittern 740.
Saugadern 73. 163. 164. 166; -beutel 479; -flaschen 485; -hütchen 479. 485.
Saugen 199.
Säugling 312. 481; - Pflege dess. 458. 481—495; - Erziehung 489; - Krankheiten dess. 494. 828—832; - Nahrung dess. 482—486.
Säure, ätzende, Verbrennung mit solcher 603; - Vergiftung 618; -bildung im Magen 707; - schweflige 26. 622.
Säuren 24; - organische 41. 336; - antiseptische 42.
Scarlatina 659.
Schädel 72. 94. 95. 96. 245. 246. 304; -bruch 604; -dach 95; -decke 304; -grund 95; -höhle 304; -knochen 94; -lehre 245; -muskeln 113; -nähte 96; -schmerzen 736; -schwund 801.
Schädlichkeit 569.
Schaffleisch 355. 411; -haut 864; -milch 345; -wasser 864. 865; -wolle 445.
Schälblattern 821.
Schalenhaut 863.
Schälknötchen 819.
Schall 271. 283. 467; - Geschwindigkeit dess. 283; -empfindung 281. 282. 283; -richtung 282; -stärke 284; -wellen 279. 283.
Schaltknochen 94.
Scham 307. 848; -bein 98. 307; -geflecht 143; -haftigkeit 501. 503; -lippen 848. 889.
Schanker 880; - harter, indurierter 669. 880; - weicher 880.
Scharbock 558. 791.
Scharfsinn 243.
Scharlachfieber 659.
Scharniergelenk 93.
Schaukeln 479. 490. 494.
Schaumwein 390.
Scheelisieren 390.
Scheide 848. 889.

Scheidenkatarrh 883; -haut des Hodens 880; -krampf 889.
Scheidewand, durchsichtige 132.
Scheidewasservergiftung 618.
Scheinerscher Versuch 266.
Scheinfüße 8.
Scheintod 316. 587. 588; - Behandlung dess. 588—591.
Scheitel 304; -beine 94.
Schenkel 102. 311; -beuge 307. 311; -blutader 311; -bruch 116. 607; -halsbruch 604; -kanal 143. 185. 311; -knochen 102. 311; -nerv 143. 311; -pulsader 185. 311; -vene 311.
Scherffsche Milch 486.
Scheuerknie 810.
Schiefgehen 859.
Schiefhals 830.
Schieffein, -werden 515. 802; -zähnige 81.
Schielen 254. 459. 497. 778.
Schieloperation 778.
Schienbein 102. 311; -nerv 311; -pulsader 185; -verletzung 102.
Schienen für Beinbrüche 605.
Schierlingsvergiftung 620.
Schießbaumwolle 37.
Schießpulver, Verbrennung mit 603.
Schiffsleben 558; -typhus 650; -zwieback 372. 373.
Schilddrüse 169. 297. 306; -drüsengeschwulst 700; -knorpel 298; -krötenfleisch 356.
Schillerweine 390.
Schimmelpilze 47. 374.
Schimpanse 16. 86.
Schinken 366. 411; -gift 366. 630.
Schinnen 818. 822.
Schizomyceten 47.
Schlachthäuser, öffentliche 367.
Schlaf 152. 239. 247—250. 455. 552; - vor und nach der Mahlzeit 413. 414; - Diätetik dess. 455—456; - des Säuglings 490; - hypnotischer 742; - widernatürlicher 250; -handeln 741; -losigkeit 741; -sucht 250. 740; -trunkenheit 741; -wandeln 250. 741. 742; -zimmer 455. 456.
Schläfe 304.
Schläfenbeine 94; -muskeln 113; -pulsader 184.
Schläfrigkeit 248. 740.
Schlagadern 164. 181; -anfall 744; -fluß 315. 575. 743—746; - Verhütung dess. 745; -rühren 743.
Schläge 493. 500; - auf den Hintern 855; - an den Kopf 467.
Schlangen, giftige 628; -gift 627.
Schleier 462.
Schleifer 530.
Schleim 62. 63. 207; -absonderung 63; -bälge 62; -beutel 106; -beutelentzündung 810; -drüsen 63; -drüse des Gehirns 169; -erbrechen 702; -gärung 49; -hämorrhoiden 720; -haut 62. 63; -körperchen 207; -polypen der Nase 785; - der Gebärmutter 886; -scheiden 106; -schicht der Oberhaut 62. 225; -stoff 44. 332; -suppen 583; -zellen 207; -zucker 39. 335.
Schlemmscher Kanal 262.
Schlickermilch 344.
Schließmuskeln 106.
Schlingen 210.
Schlingbewegungen 210; -beschwerden 704.
Schlittschuhlaufen 477. 521.
Schlosser 467. 529. 530.
Schluchzen 199; - der Neugeborenen 829.
Schlucken 199.
Schlund 210. 421; -bogen, -spalten 863; -kopf 203. 210. 306. 421; -sonde 704.
Schlürfen 199.
Schlüsse 243.
Schlüsselbein 101. 310; -pulsader 184. 310.
Schlußvermögen 243.
Schmalz 384.
Schmarotzer des Menschen 506. 630—643; - pflanzliche 630; - tierische 632.
Schmeckbare Stoffe 290.
Schmeckbecher 290; -versuche 289.
Schmecken 290. 291.
Schmeißfliege 643.
Schmelzbutter 351.
Schmelzoberhäutchen 208.
Schmerfluß 818.
Schmerz 294. 749. 750.
Schmetten 344.
Schmiede 80. 110. 467. 529. 530.
Schmierkur 670; -seife 40. 545. 649. 791.
Schminken 617.
Schmoren 363. 404.
Schmutzflechte 822.
Schnaps s. Branntwein.
Schnapssäufer 385. 621. 740.
Schnarchen 200.
Schnauben 200.
Schnecke (im Ohr) 275. 277.
Schneckengang 277; -nerv 276.
Schneewasser 341.
Schneider 80. 754; -muskel 117.
Schneidersche Haut 285.
Schneidezähne 208. 489.
Schneuzen 200.
Schnittwunden 597. 600.
Schnopern 288.
Schnüffeln 199. 288.

Schnupfen 783; - zurückgetretener 682; - der Säuglinge 831; -fieber 784; -mittel 784.
Schnupftabak 397. 468.
Schnüren, übermäßiges 447. 448. 521. 727. 869. 882. 885.
Schnürleibchen 427. 432. 447. 448. 521. 705. 724. 869; -stiefel 451.
Schokolade 395. 584.
Schooß 307; -bein 98.
Schöpsenfleisch s. Hammelfleisch.
Schorf 599. 812.
Schornsteinfeger 530. 810; -krebs 879.
Schoten 375. 378.
Schotten 346.
Schrägschrift 803.
Schreck 503. 586. 753. 871. 889.
Schreibekrampf 754.
Schreiben 427. 460; - Haltung bei demselben 515. 516. 754. 802.
Schreiber 529. 754.
Schreibunterricht 459. 460.
Schreien der Kinder 478. 490. 494.
Schrift 460. 803.
Schriftgießer 530. 531; -setzer 529. 531. 754.
Schrittdauer, -länge 119.
Schrot 371; -brot 378. 718; -körner 390. 405; - eingedrungene 574. 600.
Schrumpfniere 729.
Schrunden 824.
Schuhe 449—451.
Schuhmacher 80. 449. 754.
Schuhzweckenleber 386. 724.
Schulalter 313; - Pflege desf. 452. 459. 512—520; -ärzte 834; -bänke 460. 516. 802; -besuch 515. 657. 658. 659; -bücher 460; -gärten 519; -jahre 512. 834; -kropf 700; -krankheiten 515. 834; -lehrer 470; -lokale 518; -sparkassen 539; -tischmaße 517; -zimmer 518.
Schule 517. 518. 834.
Schülerwerkstätten 515.
Schulter 101. 310; -blatt 101. 310; -gelenk 101. 310; - Verrenkung desselben 604; - hohe oder schiefe 515. 802; -gürtel 101; -knochen 101; -muskeln 116; -verrenkung 604.
Schuppen 818. 822; -flechte 819.
Schußwunden 600.
Schüttelfrost 566; -lähmung 755.
Schutzbrillen 462. 531.
Schutzpocken 661; -impfung 495. 661.
Schwäche, reizbare 763.
Schwächeanwandlung 587; -gefühl 739; -krankheiten 786.
Schwachsichtigkeit, nervöse 777.
Schwachsinn 519. 769.
Schwämmchen 631. 703.
Schwämme 464. 598. 876.
Schwammkörper 852.
Schwangere, Regeln für dies. 868—872; - Ernährung derselben 412. 869. 870; - Kleidung derselben 869; - Versehen derselben 872.
Schwangerschaft 858—868.
Schwangerschaftsbeschwerden 869. 871. 872; -bauer 858. 860; - Berechnung derselben 860; -kalender 860; -zeichen 860.
Schwanz des Embryo 863; -bein 98.
Schwär 814.
Schwärmerei, jugendliche 835.
Schwarzblütigkeit 666; -brot 373. 411; -wurzel 378.
Schweden, Klima 553. 557.
Schwefel 26; -äther 49; -ammonium 536; -cyanverbindungen 207; -dämpfe 535; -räucherungen 426. 645; -säure 26. 535; -säurevergiftung 618. 622; -säureverbrennung 603; -wässer 343; -wasserstoffgas 27. 34. 425. 536.
Schweflige Säure 26. 425. 426; - Vergiftung mit solcher 622.
Schweinefett 384; -finne 365; -fleisch 356. 365. 411; -milch 346.
Schweinfurter Grün 533. 550.
Schweiß 232; - kolliquativer 787; - übelriechender 435; -absonderung 232. 432; -drüsen 230. 231; -friesel 820; -kanäle 231; -poren 231; -verdunstung 232. 442.
Schweiz, Klima 557.
Schweizermilch, kondensierte 346. 486.
Schweizerpillen von Brandt 720.
Schwellkörper 852.
Schweningerkur 796.
Schweratmigkeit 674. 684; -harnen 733; -hörigkeit 280. 281. 467. 782; -linie 118; -mut 767.
Schwielen 825; - rheumatische 810.
Schwimmen 121. 477. 521.
Schwindel 740.
Schwindflechte 819.
Schwindsucht 686. 786; - galoppierende 688; - Vererbung derselben 687. 896.
Schwitzen 232. 433. 443. 805.
Schwitzkuren 723.
Schwund 786.
Scirrhus 610.
Sclerotica 256.
Scolex 637.
Seborrhöe 818.
Seebäder 434. 764; -fische 356. 417; -klima 552. 681; -krankheit 558; -reisen 681; -skorbut 558. 792; -wasser 342; -wohnungen 19.

Seele 145. 251.
Seelenstörungen 242. 766.
Sehapparat 252—271; -hügel 132. 136; -loch 138. 257; -nerv 138. 252. 259. 261; -nervenkreuzung 138. 266; -organ 252; - Krankheiten desſ. 773—779; -purpur 268; -schärfe 265. 266; -vermögen 262; -weite 265.
Sehen 262. 263. 265.
Sehnen 59. 106; - als Nahrungsmittel 359; -häute 59. 62. 113; -hüpfen 315; -scheiden 811; -scheidenentzündung 811.
Seide 444.
Seidelbast 614.
Seife 40. 432. 433.
Seifensiederlauge, - Verbrennung mit solcher 603; - Vergiftung 618.
Seiler 530.
Seitenkreislauf 698; -stechen 727.
Seitenstränge (im Gehirn) 138; - (im Rückenmark) 141.
Seitenstrangsklerose 755.
Sekrete 63. 72.
Selbstachtung 509; -befleckung 854; -beherrschung 454. 455. 772; -bewußtsein 242. 454; -erziehung 241. 455; -gefühl 509. 762; -laute 301; -mord 772. 892; -überschätzung 767; -vertrauen 509.
Selektionstheorie 12.
Sellerie 378. 383. 432.
Selterswasser 343. 464.
Semiten 84.
Semmel 400. 486.
Senf 383. 470. 706.
Senkgruben 544. 545. 546; -rücken 802.
Senkungsabscess 814.
Sepsis 601.
Septichämie 564. 601. 629.
Septische Gifte 614; - Infektion 601.
Sequester, Sequestrotomie 799.
Serum s. Blutwasser.
Sesambeine 102. 103. 106.
Seuchen 646. 647.
Seufzen 199. 427.
Sexte 285.
Sichelbeine s. O-Beine; -fortsatz, kleiner 133.
Sicherheitslampe 536.
Siderallicht 26.
Siebbein 94.
Silicium 28.
Silvesters Verfahren gegen Scheintod 590.
Singen 427. 470; -lernen 471.
Singstimme 300.
Sinne 250—295. 453. 489; - Entwickelung derſ. 492; - Pflege und Übung derselben 457—468; - Regeln für deren Behandlung 469.
Sinnesapparate 250; -blatt 861; -eindrücke 250. 469; -empfindungen 250; -nerven 128. 250; -organe 250. 451. 457. 529; - Krankheiten derſ. 773—785; -täuschungen 739; -thätigkeit 129. 250. 494; -übungen 494. 499. 503. 511; -werkzeuge 250; - des Säuglings 488.
Sinnlichkeit, vorzeitige Erregung derselben 854. 855.
Siphons 343.
Sirup 38. 384.
Sittlichkeit, Einfluß der Ehe auf dieſ. 892.
Sitz des Lebens 137. 245.
Sitzbäder 720; -bein 98. 307; -fleisch 116; -knorren 98. 121; -lage, vordere und hintere 121.
Sitzen 121. 529. 538.
Skelett 91. 94—103; -muskeln 105. 113 bis 117.
Skoliose 515. 802.
Skorbut 558. 564. 791.
Skorpion 628.
Skrofeln, Skrofulose 789. 832.
Slavogermanen 84.
Slibowitz 391.
Socken 447.
Soda 27. 33; -vergiftung 618; -wasser 343. 709.
Sodbrennen 705. 707.
Solanin 45. 377. 614; -vergiftung 620.
Solbäder 581. 791. 801.
Solen 343.
Solidarpathologen 563.
Sommercholera 714; -frischen 426; -kleider 444; -sprossen 824.
Somnambulismus 250. 741.
Sonne 146. 147.
Sonnenbad 443; -finsternis 461; -geflecht 144. 307; -licht 146. 269. 443. 547. 579. 765; -schirm 462; -stäubchen 439; -stich 438. 593; -strahlen 146. 269.
Soor, -pilz 631. 703.
Sopor, soporöser Zustand 250. 740.
Sopranstimme 300.
Sorbin 335.
Sorgen 525. 586. 611. 687. 692. 762. 764. 771. 822.
Soxhletscher Milchkocher 485.
Spaltpilze 47. 570. 571. 597. 644.
Spanien, Klima 557.
Spanische Fliege 432. 630.
Spanischer Kragen 878.
Spannknorpel 298; -kraft 67. 326. 330; -muskel im Auge 256. 259. 265.
Spargel 378.
Sparsamkeit 417; -sinn 539.
Spasmus s. Krampf.

Spätzeln 374. 416.
Spazierengehen 427. 452. 464. 476. 521.
Speck 384. 411.
Speckentartung 725. 728; -haut 161; -leber 725; -milz 728; -niere 725.
Speiche 101. 311; -pulsader 185. 310. 311; -nerv 310.
Speichel 203. 207; -absonderung 207; -drüsen 203. 207; -fluß 704. 872; -körperchen 207; -menge 208; -steine 704; -zellen 207.
Speien der Säuglinge 829.
Speiseanstalten für Arme 417; -brei 204. 211; -breibildung 203. 212; -öl 384; -regeln 413. 418; -röhre 203. 210. 421; - fremde Körper in derf. 704; -röhrenkrebs 611; -saft 163. 205. 214; -saftbildung 156; -saftgefäße 164; -zusätze 382—384.
Speisen 201. 330; -Zubereitung derselben 403.
Spektrum 269.
Spermatorrhöe 856.
Spermatozoen 842. 852.
Sphygmographion 182
Spiegelfabriken, -manufakturen 532; -schrift der rechtsseitig Gelähmten 746.
Spielarten 21; -sucht 570.
Spiele 501. 505.
Spielschule f. Kindergarten.
Spielzeug 501. 503. 504. 508. 617.
Spinalganglion, -knoten 142; -irritation 763; -lähmung 755; -meningitis 748; -nerven f. Rückenmarksnerven.
Spinat 378.
Spinnengewebe zur Blutstillung 596; -tiere, giftige 628.
Spinner 530.
Spinnwebenhaut des Gehirns 133; - des Rückenmarks 141.
Spiralplatte (im Ohr) 276. 282.
Spirillen 571.
Spirituöse Getränke 384—391. 412. 417. 422. 465; - Mißbrauch derf. 385. 391. 724. 740.
Spiritus 49.
Spirometer 198.
Spitzenarbeit 460; -katarrh 688.
Spitzpocken 661; -zähne 208.
Spleen 762.
Splitter 574. 599.
Spondylitis 833.
Sporenbildung 571. 841.
Sprachapparat 295—301. 451; -centrum 295; -entwickelung 17; -lähmung 244. 296; -losigkeit 782; -organe 233. 295—301; -rohr 284; -vermögen 244. 295.
Sprache 17. 89. 295. 301. 493; -näselnde 783.
Springen 121.
Springwürmer 636.
Sprit 49.
Sprossenbildung 55. 840.
Sprudelstein 34.
Sprungbein 103; -lauf 121.
Spucknäpfe 690.
Spülkanne 876. 883.
Spulwürmer 636.
Stäbchen der Netzhaut 261. 267. 270.
Stachelbeeren 379; -beermilbe 642; -häuter 10; -schweinmenschen 819.
Stahlfedermatratzen 442. 805; -wässer 343.
Stahlfedern 754.
Stamm 72. 304.
Stammeln 303.
Stammformen 11; -muskeln 105.
Staphylokokken 599.
Staphylom 775.
Star, grauer 262. 776; - grüner 262. 776; - schwarzer 263. 777; -brillen 776; -operation 776.
Stärke 37. 46. 371; -gummi 335; -körnchen 37. 46; -mehl 37. 213. 335. 372. 486; -zucker 39. 335.
Stärkung, Stärkungsmittel 764.
Starrkrampf 753. 758. 830; -sucht 759. 767.
Statur 75.
Staub 426. 439. 464. 530. 579; -arbeiter 530; -brillen 464; -einatmung 530; -inhalationskrankheiten 530.
Staupe 756.
Stearinkerzen 463. 547. 548; -säure 40. 41.
Stechapfelvergiftung 620.
Steckenbleiben fremder Körper im Schlunde 704; - des Atems 674. 679.
Stehen 118. 537.
Steigbügel (im Ohr) 274. 275; -bügelmuskel 275.
Steigen 120.
Steilschrift 803.
Steinhauer 530; -kind 858; -kohle 549; -krankheit 727. 731. 732; -pilze 379; -salz 32; -schnitt 733; -sonde 732; -zeit 19; -zertrümmerung 732.
Steißbein 98. 99. 307; -beingeflecht 144; -beinnerv 144; -drüse 170.
Stellknorpel 298; -macher 531.
Stenokardie 696.
Stenose der Herzkammermündung 694.
Sterbeerscheinungen 315.
Sterben 7. 89. 314. 315. 562. 839.
Sterblichkeitsverhältnis 89. 828; - der Neugeborenen 478; - der Säuglinge 495.
Stereoskop 267.

Sterilisieren 485. 598.
Sterilität 888.
Stethoskop 279.
Stichwunden 595. 597.
Sticken (Handarbeit) 460. 529. 533.
Stickfluß 315. 684; -husten 663.
Stickoxyd 25.
Stickoxydul oder Stickstoffoxydul 25. 623; -vergiftung 623.
Stickstoff 25. 30.
Stiefel 451.
Stillen 479. 482. 483.
Stimmapparat 295—300; - Pflege desf. 469—471; -arten 300; -bänder 297. 298; -bandlähmung 470. 679; -lage 300; -organ 297. 469; -register 300; -resonanz 298; -ritze 297; -ritzengeschwulst 678; -ritzenkrampf 679; -verstimmung 470. 471; -wechsel 300. 470.
Stimme 295; - Höhe und Tiefe derf. 298; - Modulation derf. 286; - Mutation derf. 300. 470; - Rauhheit derf. 300; - Umfang derf. 300.
Stinknase 784.
Stippchen 812.
Stirn 304; -bein 94. 96; -höhlen 737; -höhlenkatarrh 737; -muskeln 113; -naht, Offenbleiben derf. 96. 246; -schmerz 737. 751.
Stöckelschuhe 450.
Stockfisch 356. 363. 411. 416; -schnupfen 784.
Stoff 3. 4. 153; - organischer 28; - unorganischer 28; -Kreislauf desf. 52; - metamorphose, progressive 53; - regressive 53; -wechsel 7. 64. 152. 154. 322. 325. 561.
Stoffe, einfache 5. 22; - zusammengesetzte 5. 28.
Stomatitis 701.
Stopftücher 876.
Störungen, anatomische oder chemische 561.
Stoßkrampf 753.
Stottern 302.
Strabismus 778.
Strafen 501. 509.
Strahlenband 256; -blättchen 259. 262; -fortsätze 258; -kegel 262; -körper 256. 258.
Strammoniumvergiftung 620.
Strangurie 734.
Strapazen 525.
Straßenlärm 579; -staub 439.
Streben 243.
Strecker (Muskeln) 107.
Streichhölzchen (Vergiftung) 617.
Streifenhügel 132.
Streptokokken 599.
Streupulver 817.
Stricken 533.
Strikturen der Harnröhre 733. 878.
Strohhut 447; -sack 580.
Strophulus 819.
Struma 700.
Strumpfbänder 449. 871.
Strümpfe 445. 447.
Strychnin 45. 614; -vergiftung 621.
Stubenfliege 643.
Stufenjahre des menschlichen Lebens 312—314.
Stuhldrang 655. 712; -gang 219; -trägheit, -verhaltung 712. 717; -zäpfchen 717; -zwang 655. 712.
Stühle 529.
Stummheit 467. 782.
Stumpfnase 287.
Sturmhut 614. 620.
Sturzbäder, kalte 581.
Stutenmilch 345. 347.
Sublimatlösung 545. 597. 600. 645. 649; -vergiftung 615.
Suboxyd 25.
Subsellien s. Schulbänke.
Sucht, fallende 756.
Süden, Lage gegen 551.
Südwind 439.
Suggestion 742.
Sulfonal 741.
Sülze 359.
Summen im Ohre 283. 739.
Sümpfe 552. 646. 665.
Sumpffieber 554. 665; -luft (-gas) 34. 554; -luftmiasma 646. 665.
Sumpfige Gegenden 552.
Superoxyde 25.
Supination 101.
Suppen 413. 583. 708.
Suspensorium 878. 880.
Süvernsche Masse 545.
Sykosis 821.
Sylvische Grube 132.
Symmetrie des Körpers 71. 78.
Sympathie, Gesetz der 130. 144.
Sympathiekuren 742.
Sympathikus 144. 180. 306. 307.
Symphyse 93.
Symptome s. Krankheitserscheinungen.
Synaptase 333.
Synkope 315. 587.
Synovia 94.
Synovialhaut 94.
Synthese, organische 53.
Syntonin 44. 332.

Syphiliden, syphilitische Hautausschläge 669. 822.
Syphilis 669. 896. 897; - sekundäre, tertiäre 669.
Systeme 57.
Systole des Herzens 178.

T.

Tabak 396. 614. 692; -fabrikanten 530; -kauen 397; -rauch 426. 465; -sauce 422; -vergiftung 397. 620.
Tabes dorsualis 748.
Talg 384; -drüsen 230; -lichter 463; -säure 41.
Taille 448. 521.
Talkerde 28; - kohlensaure, phosphorsaure 34.
Tamarinden 717.
Tamponieren 596; - der Nase 783; - der Scheide 886.
Tänia 637. 638.
Tannin 42.
Tanzen 476. 521. 522. 854. 859. 868. 882.
Tänzer, Tänzerinnen 80. 110. 474.
Tao-koo 375.
Tapeten, giftige 533. 550; -fabrikanten 531. 533.
Tapeziere 530. 533.
Tapioka 37. 335. 486.
Tarantel, Tarantella 628.
Tarlatan 449.
Taschenbänder des Kehlkopfs 297.
Tastapparat 291; -empfindungen 292; - subjektive 739; -körperchen 292; -organ 291; - Pflege desf. 468; -sinn 291. 293.
Taubheit 467. 782; -fein 739. 752; -stummheit 303. 782. 894. 896.
Taucherglocke 103. 281. 438.
Taufe 458.
Taumellolch 374; -pfeffer 392.
Taurocholsäure 46. 218.
Teerpräparate, -seife 817.
Teig 372.
Teiltöne 284.
Teint 226. 812.
Telangiektasie 610.
Telegraphisten 529. 754.
Telephon 467. 593.
Temperament 71. 79. 80; - Einfluß desf. auf die Ehe 897.
Temperatur des menschlichen Körpers s. Eigenwärme; - der Getränke 381; - der Speisen 413; - der Wohnung 548; -apparat 291; - Pflege desf. 468; -empfindung 293; -messung 567; -sinn 291. 293; -steigerung s. Fieber.
Tenosynitis 811.
Tenorstimme 300.
Tenotomie 830.
Teppiche 550. 579.
Terpentin 432. 817; -öl 617.
Terrainkuren 691. 695.
Tertianfieber 666.
Terz 285.
Terzeron 84.
Tetanus 758.
Thäler 552.
Thalwind 552.
Thätigsein und Ruhe 430. 472. 476.
Theaterbesuch, vorzeitiger 855. 882; -perspektiv 465.
Thee, chinesischer 382. 393—395. 583; - Verfälschungen desf. 394; - Wirkung desf. 394.
Thein 45. 394.
Theobromin 45. 395.
Theriaki 391.
Thermen, indifferente 343. 581.
Thermometer 149. 567; -fabrikanten 532.
Thorakocentese 691.
Thorax 98; -aspiration 191.
Thränenapparat 254; -beine 94; -drüse 255; -fistel 776; -flüssigkeit 255; -kanal 255; - Entzündung desf. 776; -karunkel 255; -punkte 255; -sack 255; -sackfistel 776; -sackvereiterung 776; -see 255; -wärzchen 255.
Thrombose 696. 698.
Thrombus 698.
Thymol 42. 600.
Thymusdrüse 169; - als Nahrungsmittel 358.
Tic convulsif 753; - douloureux 751.
Tiefatmen 523. 691.
Tiegelwurst 359. 417.
Tiere 9. 10. 53. 398; - ausgestopfte 551; - das Variieren derf. 21.
Tierdunstmiasma 646.
Tiereier 398; -geist, -seele 16. 236. 240; -hülsenwurm 638; -kolonie 637; -menschen 240.
Tierische Gifte 623—630.
Timbre 282. 284.
Timpes Milchplätzchen 485.
Tinte 460.
Tischler 530. 531. 537.
Tobsucht 768.
Tochterzellen 9. 55.
Tod 7. 314. 315. 322. 562. 839; - Kennzeichen desf. 316. 588.
Todesfurcht 315; -kampf 315.
Tollheit 768.
Tollkirschvergiftung 620; -trespe 374.

Ton 271. 282. 284. 470; -anschlag 471; -bildung 470; -empfindung 282. 284; - subjektive 283; -höhe 282.
Tonsillen 207.
Tonsillitis 702.
Töpfer 530. 531.
Topfstein 34. 341.
Torf 37. 51.
Totenflecke 316; -kälte 316; -schlaf 741; -starre 106. 316. 588.
Toxalbumine 570. 601.
Trachea 193.
Trachealkatarrh 680.
Tracheotomie 657. 678.
Trachom 775.
Tragen der Kinder 490. 491. 498.
Träger (Atlas) 98.
Tragmantel 491.
Trägsinnigkeit 508. 519.
Transfusion 592. 597. 622.
Transmutationstheorie 11.
Transport von Verletzten 606.
Transpiration, unmerkliche 232.
Transsudate 65.
Traubengeschwulst 775; -haut 259; -säure 41; -zucker 38. 335.
Traum 249. 741; -denken 249; -handeln 741.
Träumen 249. 741.
Tremulieren 471.
Treppen (im Ohr) 276. 277.
Trichinen 366. 639—642; -krankheit 641.
Trichinose 641.
Trichterapparat 717.
Triebe 241. 243.
Trikuspidalklappe 176.
Trinken beim Essen 413. 797.
Trinkerasple 386.
Trinkscheu 325; -wasser 337. 339—341.
Tripper 878; -gicht, -rheumatismus 878.
Trismus 758.
Trockenheit der Luft 550.
Trommelfell 273. 274. 280. 467; - künstliches 781; -entzündung 780; -spanner 275; -verletzung 780.
Trommelhöhle 274; -sucht 718.
Trompetenschwangerschaft 847. 858.
Tropenfieber 666; -klima 553. 554; -sonne 814.
Trotz 494.
Trübsinn 767.
Trüffeln 379.
Trunk, kalter 415. 706.
Trunkenheit 385. 593. 621.
Trunksucht 385. 386. 894.
Trypsin 218.
Tuberkel 667. 687. 688; -bacillen 667; -eiter, -jauche 688.
Tuberkulose der Tiere 349. 364; - des Menschen 667. 687. 800. 807. 822. 895.
Tuchmacher 531.
Türkei, Klima 557.
Turnen 427. 472—477. 518. 521. 523.
Turner 475.
Turnergürtel 427.
Turnübungen 473. 475.
Tuschkästchen 504. 508.
Typen des Tierreichs 10.
Typhlitis 715.
Typhus 648; - ambulanter 649; -bacillen 648; - exanthematischer 650; -geschwüre 648; -recidiv 649; - recurrens 650.

U.

Übelkeit 705.
Übelriechender Atem 421; - Nase 784; - Schweiß 435.
Überanstrengung 538; -bein 811; -gießungen, kalte 581; -ladung des Magens 414. 421; -sättigung 325. 414; -sichtigkeit 265. 778; -strahlung 123. 130.
Übung 111. 112. 129. 247. 451. 473.
Uhrmacher 464. 529. 530. 754.
Umbetten der Kranken 580.
Umbildungs- oder Umwandlungslehre 11.
Umdreher 98.
Umhüllungshaut 861.
Umschlag 581.
Unarten, geschlechtliche 452. 854.
Undulationstheorie 146.
Unfruchtbarkeit, weibliche 888.
Ungarn, Klima 553.
Uniform 427. 447.
Unorganisch 5.
Unreife, Zeitraum der 312.
Unrichtiggehen 859.
Unterarm 311; -bauchgegend 307; -betten 456; -bindung 575. 595; -gärung 388; -hautzellgewebe oder -hautfettgewebe 224. 227; -jäckchen 444; -kiefer 94. 96; - Verrenkung desf. 603; -kieferdrüsen 206; -kieferknochen 94. 96; -kleider, wollene 445; -kleider der Frauen 448; -lagen für Kranke 580; - für Wöchnerinnen 876; -leib 306. 447; -leibsanschoppung 718; -leibsbeschwerden 476. 718; -leibsbrüche 607; -leibsdrüsenschwindsucht 833; -leibsentzündung 722; -leibshusten 684; -leibsleiden 718; -leibsnervenfieber 647—650; -leibsstockungen 718; -leibstyphus 647—650; -röcke der Frauen 448. 521; -rocks-

bänder 427. 447. 448. 521. 705. 724; -salpetersäure 25; -schenkel 102. 311; -schenkelmuskeln 117; -schenkelgeschwür 698; -schleimhautgewebe 63; -suchung der Kranken 572; -zungendrüsen 206.
Unvermögen, männliches 881.
Unverträglichkeit 510.
Unwillkürliches Nervensystem s. sympathisches Nervensystem.
Unwohlsein, monatliches 856.
Unzurechnungsfähigkeit 766.
Upas 614.
Urämie 564. 729.
Urari 614.
Urin s. Harn.
Urinieren 223.
Urmensch 18; -nieren 863.
Urobilin, Urohämatin 47. 223.
Urschleim 7; -sprachen 89; -stoffe 5. 22; - Verbindungen derf. 5. 28.
Urteil 243. 454.
Urticaria 815.
Urtiere 10.
Urwesen 9. 11; -wirbel 862; -zellen 840; -zeugung 839. 840.
Uterus 847.
Uvea 259.

V.

Vaccina 661.
Vaccination 661.
Vagina s. Scheide.
Vaginismus 889.
Vagus 140. 180.
Valsalvascher Versuch 281.
Vanille 383.
Vapeurs 718. 760.
Varicellen 661.
Varicen 697.
Variieren der Pflanzen und Tiere 21.
Varikocele 698.
Variola 659.
Varioloid 661.
Varolsbrücke 134.
Vasomotorische Nerven 124. 165.
Vegetabilien als Nahrungsmittel 400--402.
Vegetarianer 382. 401. 402.
Vegetatives Nervensystem 123.
Veilchenwurzel 489.
Veitstanz 758.
Velocipedefahren 477.
Venen 164. 170. 185; -entzündung 697; -erweiterung 186. 697; -steine 698; -verstopfung 697. 698.
Venerie 669.
Ventilation 541. 542. 579.
Ventrikel des Herzens 175; - des Gehirns 132.
Venusblüten 822.
Veränderung, monatliche 856.
Verätzung 602.
Verbände, immobilisierende 804.
Verbindungen der Elemente 5. 28; - chemische 5. 22; - organische und unorganische 6. 28. 29. 35; - stickstoffose 36. 37; - stickstoffhaltige 36. 43.
Verbrennung 24. 50. 51. 66. 150. 151; - äußerliche 602; -material im Körper 150.
Verbrühung 602.
Verdaulichkeit 398. 399.
Verdauung 201—206. 399.
Verdauungsapparat 200. 201; - Pflege desf. 419—423; - Krankheiten desf. 700—728; -kanal 201; -organe 201; -prozeß 203—206. 219; -rohr 201; -säfte 207—218; -schwäche 585. 710.
Verdunstung 438. 445. 446; - des Schweißes 232. 442.
Verdursten 324.
Veredelung des Menschengeschlechts durch die psychische Auslese 895.
Vereinigte Staaten von Nordamerika 557.
Vererbung 19. 20. 240. 246. 844; - von Krankheiten 894—897.
Verfolgungswahn 767.
Vergänglichkeit der Organismen 839.
Vergessen 242. 246.
Vergiftungen 397. 508. 563. 611; - Behandlung derf. 611—630.
Vergiftungskrankheiten 564. 566; -wahn 767.
Vergolder 530. 531. 532.
Verheilung s. Heilung.
Verheiratung s. Heiraten.
Verhungern 324.
Verkohlung 51. 602.
Verkrümmungen 476. 515. 802.
Verkühlung 442.
Verlängertes Mark 133. 137. 190. 244.
Verletzungen und deren Behandlung 594 bis 608.
Vermoderung 51.
Vernunft 236. 240. 243. 451.
Verrenkung 603.
Verrücktheit 767; - hallucinatorische 768; - primäre 767; - sekundäre 768.
Versehen der Schwangeren 872.
Versprechen von Krankheiten 597.
Verstand 236. 243. 451.
Verstandesapparate 233. 234; - Pflege derf. 451; - Bildung derf. im Kindesalter 489. 511. 518.

Verstauchung 603.
Versteinerungen 14.
Verstopfung des Leibes 712. 717; - beim Säugling 830.
Verunglückungen 591—606.
Verunreinigung der Wunden 597. 601.
Verwandtschaft, chemische 23. 66.
Verwesung 50.
Verwirrtheit 768.
Verwundungen 594. 597—601.
Verzärtelung 805.
Verzehrung 786.
Verziehung des Kindes 493.
Vesikuläratmen 200.
Vesperbrot 413.
Vibrationstheorie 146.
Vibrionen 47. 50.
Vieleckiges Bein 101. 102.
Vielesserei 414. 710.
Vierhügel 132. 136.
Vierlinge 859.
Violinspieler 754.
Vipernbiß 627. 628.
Visceralbogen, -spalten 863.
Visionen 567.
Visitenkarten 617.
Vitale Kapazität 198.
Vitellin 44. 332. 368.
Vitriolöl s. Schwefelsäure; -vergiftung 618.
Vogelbeersäure 42. 336.
Vogelei 367. 368; -milbe 642; -nester, indische 380; -spinne 628.
Vokale 301.
Volksbäder 321. 646; -ernährung 415—418; -kaffeehäuser 417; -krankheiten 643. 646; -küchen 321. 410. 417. 646; -schulgarten 519; -seuchen 643. 646. 647.
Vollblütigkeit 564.
Voltmers Muttermilch 486.
Vorderarm 101. 311; -armmuskeln 117; -hauptsfontanelle 96. 482.
Vorfahren des Menschen 12.
Vorhaut 852; - Verengerung derf. 877.
Vorhof des Herzens 175; - des Ohrs 275. 276.
Vorhofsnerv 276; -treppe 276.
Vorkammern des Herzens 175. 177. - Herzkammermündung 175.
Vormittagsschlaf 413.
Vorratseiweiß 332.
Vorschule s. Kindergarten.
Vorsteherdrüse 852; - Vergrößerung derf. 733. 852.
Vorstellen 243.
Vorstellungen 243. 247.
Vorverdauung 203.
Vorverdauungsapparat 203; - Krankheiten desf. 701.

W.

Wachen 248. 249.
Wacholder 383. 432.
Wachs 40; -entartung 725. 809; -kerzen 463.
Wachstum 76. 312; - zu schnelles 786. 788. 834; - des Säuglings 482; - des Kindes 495. 512; - des Jünglings 520.
Waden 117. 311; -bein 102. 311; -beinnerv 311; -beinpulsader 185; -krampf 753; -muskeln 117.
Wägungen des Säuglings 482.
Wahnsinn 767; - moralischer 769.
Wahrheitsliebe 501. 509.
Waldluft 426. 452. 552. 689. 765.
Waldungen 552.
Wallwärzchen 290.
Wände, feuchte 549.
Wanderniere 220. 730; -rose 662; -zellen 58. 160.
Wangen 304; -beine 94; -brand 702.
Wanzen 642.
Warmbier 381. 388.
Wärme 147. 148. 322. 437. 440. 441. 582; - latente 147. 155; - strahlende 148; - tierische s. Eigenwärme; -ausgabe 153; -diätetik 153; -einheit 148; -erzeugung im menschlichen Körper 149—153. 440; -messer s. Thermometer; -produktion des menschlichen Körpers 440; -quellen 150; -regulierung 153. 440; -starre 441; -verluste 150.
Wärmflaschen, -steine 442. 456; -kiste, -wanne 868.
Warzen 824; -fortsatz (am Ohr) 274; - Entzündung desf. 781; -geschwülste 610; -hof 848. 849; -hütchen 849; -muskeln (im Herzen) 176.
Wäsche 432. 433. 444. 456; - feuchte 442. 456. 805.
Waschungen 433. 434. 581; - des Kopfes 436. 466; - der Säuglinge 487.
Waschweiber 537. 817.
Wasser 26. 30. 52. 73. 322. 336. 338—343. 437; - erdiges oder kalkhaltiges 343; - gebranntes 385. 391; - hartes und weiches 31. 341; - kohlensaures 343; - stehendes 342; - als Getränk 339; -ausscheidung 337; -brechen 707. 834; -bruch 880; -dunst und -gas 31; -gehalt der Organe 31. 336; -haut des Auges 256; -heizung 548; -kissen 580; -klosett 546; -kopf 96. 746; - hitziger 746; -krebs 702; -leitungsröhren 340; -niere 730; -pocken 661; -scheu 624; -schierling 614; -sprung 873; -stoff 25.

30; -sucht 797; -trinken 413. 429. 432. 442.
Watte 445; -respirator 531.
Wechselfieber 645. 665; -jahre 858. 886; -zähne 208.
Wegbleiben des Atems 679.
Wehen 845. 873.
Weib 842; - Größe, Gewicht und Geschlechtscharakter desf. 75—79; - Beruf und Bestimmung desf. 79. 522; - Blut desf. 158; - Atmung 191. 198; - Ernährung 412; - Gehirn 236. 237. 245; - Herz 175; - Kleidung 447—449; - Schlaf 248; - Stimmlage 300; - Zeugungskraft 893; - Zeugungsorgane 845—850.
Weichen 307.
Weichselzopf 822.
Weichtiere 10.
Wein 48. 384. 389—391. 583; - Bereitung desf. 390; - Bouquet und Blume 389; - chemische Zusammensetzung 389. 391; - Gipsen desf. 390; - Verfälschungen desf. 390; -bergschnecken 356.
Weinen 200. 465. 493.
Weinessig 49. 383; -gärung 389; -geist 49. 384; -hefe 48; -klystiere 585; -säure 41. 336; -sorten 391; -sprit 391; -stein 41. 390; -steinsäure 41; -trauben 379; -verschneiden 390.
Weinkrämpfe 760.
Weisheitszahn 87. 209.
Weißbier 386. 388; -blech 405.
Weißblütigkeit 564. 728; -brot 372. 411.
Weißer Fluß 883.
Weißes im Auge 256; - im Ei 368.
Weißkraut 411.
Weißnähen 460; -sucht 85.
Weißzinngeschirr 405.
Weitsichtigkeit 266. 778.
Weizen 370. 371; -brot 372; -kleien 436; -mehl 411.
Welken, Zeitraum desf. 314. 525.
Werlhoffsche Krankheit 792.
Wesen, böses 756.
Wespenstich 628; - im Munde 628. 678.
West, Lage gegen 551.
Weste 427.
Westwind 439.
Wetter, schlagende 34. 536.
Wicken 375.
Wiederanheilung losgetrennter Körperteile 599. 601.
Wiederbelebungsversuche 588—591.
Wiederimpfung 661.
Wiederkäuen 704.
Wiegen 479. 490. 494.
Wildbäder 343; -bret 356. 357. 411. 537.
Wille 109. 113. 236. 243. 454. 472. 491. 494. 501. 503. 510; - Kräftigung desf. 113. 454. 474. 503. 510.
Willenlosigkeit 767.
Willensschwäche 476.
Willkür 494. 511.
Wimperbewegung 104; -zellen 56. 62. 104.
Wind 439. 541. 646.
Winde s. Blähungen.
Windel 488.
Windkolik 718; -pocken 661; -stille 439; -sucht 718.
Winkelgelenk 93.
Winterkleider 444.
Wirbel 98. 99. 304; -bandscheiben 75. 99; -entzündung 802. 833; -säule 72. 87. 98. 99. 100. 304; - Bruch derf. 604; - normale Krümmung derf. 100; - krankhafte Verkrümmungen derf. 515. 802; - Verrenkungen derf. 603.
Wirbeltiere 10.
Wirtschaftsabfälle 540. 654.
Witterung 440.
Witwen, Witwer 855.
Wochenbett 873. 874; -betterkrankungen 875; -bettreinigung 873; -fluß 873; -schweiß 874; -stube 874.
Wohlbeleibtheit 795.
Wohnort, Gesundheitsregeln in Bezug auf den 539—557.
Wohnung 441. 539—551; - feuchte 442. 549. 550; - sonnenlose 547.
Wolf 823; - fressender 821.
Wolffsche Körper 863.
Wolfshunger 324; -milch 614; -rachen 207. 830.
Wolle 442. 444. 445.
Wollen 236. 243.
Wollhaare 228. 229. 866.
Wollkostüm von Professor Jäger 445.
Wundbehandlung, antiseptische 579. 597. 598; - aseptische 598; -brand 601; -diphtherie 601; -entzündung 598; -fäulnis 601; -fieber 598; -heilung 599—602; -infektionskrankheiten, -krankheiten 601; -naht 600; -rose 662; -sein der Haut 480. 823. 829; -starrkrampf 759.
Wunde aussaugen 623.
Wunden 597—601; - gerissene und gequetschte 600; - antiseptische Behandlung derf. 597.
Wunderkuren 742.
Würfelbein 103.
Würmer 10; - schmarotzende 635—642.
Wurmfortsatz 205. 215. 307. 422; - Entzündung desf. 715; -gift 537. 628; -krank-

heit 834; -samen 620. 636; -sucht 834; -zufälle 639.
Würste 358. 365. 366. 411; - leuchtende 359.
Wurstgift 358. 366. 630; -verfälschung 358.
Würzmittel 384.
Wutgift 537. 624; -krankheit 364. 624—627; - beim Menschen 626.

X.

Xanthin 106. 223.
Xanthophyll 46.
Xanthopsie 635.
X-Beine 80. 537. 801.

Y.

Yaws 827.
Young-Helmholtz-Schultzesche Farbentheorie 270.

Z.

Zahnabsceß 703; -anlage 208; -ausschlag 818; -bein 208; -beleg 419; -beschwerden 488. 831; -bildung 208; -bürste 420; -cement 208; -email 208; -fäule 419; -fistel 704; -fleisch 420. 703; -fleischaffektionen 703; -fleischgeschwulst 703; -frieseln 819; -geschwür 703; -hals 208; -höhle 208; -karies 419; -keim 208; -kitt 208; -krämpfe 488. 831; -krone 208; -papille 208; -pilze 419; -pulpe 208; -pulver 420. 421; -reißen 703; -säckchen 208; -schmelz 208; -schmerzen 703; -spiritus 420; -stein 420; -substanz 208; -ton 471; -verderbnis 419; -wechsel 209. 313; -wurzel 208.
Zähne 96. 206. 208—210; - Ausbruch ders. 208. 488; - schwarze hohle 419—421; - Pflege ders. 419; -klappern 153; -knirschen im Schlafe 741; - künstliche 704.
Zahnen 488. 831.
Zäpfchen 207; - geschwollenes 702. 703.
Zapfen der Netzhaut 261. 267. 270.
Zaunrübe 614.
Zecke 642.
Zehen 103. 311; - Ausrenkung der großen 450.
Zehrfieber 568. 787.
Zeichnen 460. 754.
Zeigefinger 102. 311.
Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens 312—314.
Zellatmen 200; -gewebe 58; -gewebsentzündung 814; -kern 8. 54. 56; -leib 56; -membran (-haut) 8. 54. 56; -stoff 8. 56; -teilung 55; -wand 54.
Zellen 7. 8. 54—57. 565. 839. 840; -bildung, -entwickelung 55; -form 55. 56; -staat 54; -theorie 54. 565; -veränderung 57; -vermehrung 55. 430. 565. 840. 841.
Zergliederungskunde 57.
Zerkauen 203.
Zerklüftungsprozeß 8.
Zersetzung organischer Substanzen 47—51; - menschlicher Auswurfsstoffe 544.
Zerstreuung (als Heilmittel) 586. 762. 773.
Zerstreuungskreis 263.
Zeugen 845.
Zeugung 839—845; - elterliche 839. 840; - elternlose 839; - geschlechtliche, sexuelle 841; - jungfräuliche 841; - ungeschlechtliche 840; - durch Teilung 840; - durch Knospenbildung 840; - durch Keimknospen- und Sporenbildung 841.
Zeugungsfähigkeit, Erlöschen der 844. 853; -mittel 842. 844; -organe, männliche 850; - weibliche 845.
Ziegenfleisch 353. 417; -käse 352; -milch 345. 349; -peter 704; -talg 384.
Zimmergymnastik 427. 476; -leute 530; -ofen, thönerner 548; -pflanzen 424; -temperatur 548. 579.
Zimmt 383.
Zinkgeschirre 405; -vergiftung 616.
Zinngeschirre 405; -gießer 531; -vergiftung 616.
Zinnsche Zonula 259. 262.
Zipfelklappen des Herzens 175. 176.
Zipperlein 806.
Zirbeldrüse 132.
Zirkusbesuch 854.
Zittern 753.
Zitterlähmung 755; -wahnsinn 740.
Zitwersamen 636.
Zoberbierscher Atmungsstuhl 685.
Zona pellucida 843.
Zonen 553—556.
Zoogen 6. 25.
Zootomie 57.
Zöpfe, falsche 436.
Zorn 754. 870.
Zoster 816.
Zottenkrebs 610.
Zuchtwahl, geschlechtliche 20. 895.
Zucker 38. 335. 384. 420; -bäckerwaren 374; -dyskrasie 564; -erbsen 375; -gärung 48. 49; -harnruhr oder -krankheit 217. 794; -proben 794; -säurevergiftung 618; -stich 794.
Zuckung, Zuckkrampf 753.
Züchtung, künstliche 20; - natürliche 21; - geschlechtliche 21. 895.

Züchtungstheorie 12.
Zufälle, hysterische 760.
Zugluft 442. 464. 540. 541. 805.
Zulp 479. 481.
Zunge 203. 206. 289. 468; - Angewachsensein ders. 830.
Zungenbändchen 206; -bein 94. 289. 306; -beleg 290. 419. 701; -buchstaben 302; -fleisch 289; -fleischnerv 140; -haut 289; -krankheiten 702; -krebs 611; -leiden 702; -muskel 289; -papillen 290; -schleimhaut 289; -schlundkopfnerv 140. 290; -spitze 291; -verschluß 302; -wärzchen 290.
Zusammensetzung des menschlichen Körpers 72; -ziehung des Herzens 178; - der Muskeln 107; - der Pulsadern 183; - peristaltische, - wurmförmige 211; -ziehungsfähigkeit 61. 104. 107.
Zwangsjacke 773; -vorstellungen 770.
Zweirabfahren 477.
Zwerchfell 116. 190. 191. 306. 307; -nerv 306.
Zwergwuchs 75.
Zwieback 373. 584.
Zwiebeln 378. 383. 384.
Zwielicht 463.
Zwiewuchs 800.
Zwillinge 859. 860.
Zwischendecken 547; -kieferknochen 87. 96; -knorpel 94; -rippenmuskeln 116; -rippennerven 143; -rippennervenschmerz 674; -zellmasse 56; -wirbelknorpel 99.
Zwitterbildung 841.
Zwölffingerdarm 204. 214. 307; -Katarrh dess. 713.
Zymotische Gifte 614.

Druck von Bär & Hermann in Leipzig.

Ein Volksbuch in neuer Bearbeitung.

In dem unterzeichneten Verlage ist erschienen und durch die meisten Buchhandlungen zu beziehen:

Kleine Gesundheitslehre.

Zum Kennenlernen, Gesunderhalten und Gesundmachen des Menschen.

Von

Professor Dr. Carl Ernst Bock.

Siebente Auflage, bearbeitet von **Dr. Max von Zimmermann.**

Preis broschiert 75 Pf., in elegantem Ganzleinenband 1 Mark.

Das erste und wichtigste Gut des Menschen, zu seinem Lebensglück das Wesentlichste, ist die Gesundheit; auf die Erhaltung und Beförderung derselben sollten wir viel mehr bedacht sein, als auf den Besitz aller übrigen Güter. Nur in einem gesunden Leibe kann ein gesunder Geist, ein glückliches Temperament, ein heiterer und zufriedener Sinn wohnen.

Alles menschliche Glück beruht auf der Gesundheit: mit ihr wird Alles eine Quelle des Genusses; hingegen ist ohne sie kein äußeres Gut genießbar.

Um Gesundheit dauernd zu besitzen, ist die **Kenntnis** von der Einrichtung und naturgemäßen Behandlung des menschlichen Körpers, von den schädlichen Einflüssen, wie von den unentbehrlichen Lebensbedürfnissen, kurz von den Bedingungen des Gesundseins, Gesundbleibens und Gesundwerdens unbedingt notwendig Diese Kenntnis vermittelt in umfassender Weise **Bock's Buch vom gesunden und kranken Menschen.** Eine kürzere Anleitung zur Kenntnis des menschlichen Körpers und seiner Pflege im gesunden und kranken Zustande bietet Bock's „**Kleine Gesundheitslehre**" und empfehlen wir die Anschaffung derselben allen Denen, welchen es an der nötigen Zeit zum Studium des großen Werkes fehlt.

Bock's kleine Gesundheitslehre, neu bearbeitet von Dr. von Zimmermann, schön ausgestattet mit großem klaren Druck auf gutem Papier ist durch die meisten Buchhandlungen zu dem billigen Preise von **75 Pf. broschiert, 1 Mark gebunden** zu beziehen.

Verlag von Ernst Keil's Nachfolger in Leipzig.

In dem unterzeichneten Verlage ist erschienen und durch die meisten Buchhandlungen zu beziehen:

Das Buch von der gesunden und praktischen Wohnung.

Von **C. Falkenhorst.**

Mit Abbildungen.

Broschiert 5 Mark, gebunden 6 Mark.

Inhalt:

1. **Unsere unsichtbaren Feinde.** (Schilderung der Krankheitserreger und Belehrung über die Grundsätze einer wirksamen Desinfektion.) — 2. **Luft und Licht in der Wohnung.** — 3. **Küche und Gesundheit.** (Ueber Entstehung von Krankheiten durch Genuß schlechten Trinkwassers und infizierter oder verdorbener Nahrungsmittel. Rathschläge zur Verhütung dieser Uebelstände.) — 4. **Die Kinderstube.** — 5. **Das Bad im Hause.** — 6. **Das Bett und das Schlafzimmer.** — 7. **Die Heizung.** — 8. **Die Wohnung als Erholungsstätte.** (Ueber Gesundheitspflege in Sommerfrischen.) — 9. **Die Hausapotheke.** — 10. **Das Krankenzimmer.** (Ueber häusliche Krankenpflege mit besonderer Berücksichtigung ansteckender Krankheiten).

Nicht nur in den „Höhlen" und Kellerwohnungen verwahrloster Stadtviertel halten Krankheiten ihren Einzug — sie nisten sich auch in guten Wohnungen ein, wenn diese nicht gesundheitsgemäß erhalten werden. Darum wache jeder, namentlich aber die Hausfrau, am eigenen Herde, damit unser Haus auch in gesundheitlicher Beziehung unsere Burg sei. Die beste Auskunft über alle Gebiete der Haushygiene erteilt das obengenannte Werk. Es ist das erste volkstümliche Buch, in welchem die Verhütung und Bekämpfung der Seuchen im eigenen Hause auf Grund der neuesten Errungenschaften der Wissenschaft ausführlich und klar gelehrt wird.

Verlag von Ernst Keil's Nachfolger in Leipzig.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

PUBLIC HEALTH LIBRARY

LD 21–100m-12,'43(8796s)